


TRIA JUNCTA IN UNO
VIVE

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES.

N. 55. 2e SÉRIE. T. 19. JUILLET 1837. 1



Imprimerie de Madame DE LACOMBE, faubourg Poissonnière, 1.

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES

DES

ARMÉES DE TERRE ET DE MER,

PUBLIÉ PAR

J. CORRÉARD J[ne],

ANCIEN INGÉNIEUR.

DEUXIÈME SÉRIE. — TOME XIX.

13e ANNÉE.

PARIS.

J. CORRÉARD JEUNE, DIRECTEUR DU JOURNAL,

RUE DE TOURNON, 20.

1837.



JOURNAL







DES

ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

MANUEL HISTORIQUE
DE LA TECHNOLOGIE DES ARMES A FEU.

1764. Rupture, dans la marine française, d'un canon de 8 de fonte de fer coulé plein; de là épreuve extraordinaire, à Toulon, de 52 pièces de même fabrication, sur lesquelles il en éclate encore trois. La direction des fonderies de canons de fer retirée à Maritz; reprise du service par l'administration de la marine (*). — (2) L'expérience de la guerre de 7 ans avait constaté l'insuffisance de l'allégement de l'artillerie française provoquée par De Broglie en 1756 (voir aussi 1741); il existait d'ailleurs encore beaucoup de pièces lourdes. Les pièces à la suédoise avaient seules pu suivre les mouvemens des troupes, tandis que les parcs avaient souvent causé des obstacles à ces mouvemens, et donné lieu aux plaintes des maréchaux de France. Gribeauval, qui avait appris à connaître à fond l'artillerie autrichienne pendant la guerre, est chargé de réorganiser l'artillerie. Il fait faire à cet effet de grandes expériences à Strasbourg des pièces allégées (Morla, II, 73). Tous les officiers de la garnison (100 de l'artillerie seulement) assistent aux opérations, et chacun d'eux en tient un journal pour sa propre instruction. — (3) Le calibre de 16 est exclu du



service de campagne. — (4) A l'instar de ce qui existe en Prusse et en Autriche, on distingue l'artillerie de siége de l'artillerie de campagne. — (5) On adopte pour cette dernière les calibres de 12, 8 et 4, en y adjoignant la pièce de 1 livre de balle, à la Rostaing (V. 1743). — (6) On fixe à 500 toises la limite des bonnes portées des pièces de bataille dans le tir à boulet (ce qui est moins qu'avec les pièces anciennes), et à 2 ou 300 toises, celles du tir à balles, ce qui est davantage. — (7) Pour ne pas trop heurter l'opinion, Gribeauval conserve à ses pièces de bataille une longueur de 18 calibres et un poids égal à 150 fois celui de leur boulet, quoique les rapports en question ne fussent respectivement dans l'artillerie prussienne que de 14 et de 100, et dans l'artillerie autrichienne que de 16 et de 120. La nouvelle pièce de 4 se trouve par là raccourcie de 2 pieds 3 pouces, celle de 8 de 2 pieds 5 pouces 1/2, celle de 12 de 2 pieds 4 pouces 1/2; leurs poids sont en même temps réduits respectivement de 600, 916 et 1,350 livres. Toutefois la pièce de 4 et son affût pèsent encore 500 livres de plus que la pièce à la suédoise.—(8) On diminue le vent pour la conservation des pièces. — (9) Les effets de la nouvelle artillerie sont trouvés satisfaisans dans les limites de distances adoptées. — (10) Pour constater sa résistance on éprouve deux pièces de chacun des 3 calibres, les 2 pièces de 4 tirent chacune environ 900 coups, celles de 8, 1,000 coups; quant aux deux pièces de 12 qui avaient des défauts de métal masqués avec des vis, l'une d'elles ne tire que 442, l'autre que 700 coups (*).(11)— Les affûts reçoivent des semelles et des vis de pointage en remplacement des coins de mire, des essieux de fer, des boites de roue en bronze, des encastremens de route (à ceux de 12 seulement); on fait un délardement aux flasques pour loger le coffret, lequel contient 9

coups pour la pièce de 12, 15 pour celle de 8, et 18 pour celle de 4. Ce coffret peut aussi être placé sur l'avant-train, tandis que jusqu'alors il fallait le porter à bras pendant les manœuvres. — (12) Adoption de la prolonge, — (13) et du caisson à munitions proposé dès 1745.—(14) Toutes les roues d'avant-trains (dont la hauteur avait été réglée pour qu'elles pussent passer sous les voitures) sont remplacées par de nouvelles roues plus élevées. — (15) On substitue un obusier de 6 pouces à celui de 8 pouces pour les équipages de campagne. — (16) L'artillerie de siége reste telle qu'elle avait été réglée par l'ordonnance de 1732; — (17) seulement on supprime les petites chambres *porte-feu* des pièces de 24 et de 16, devenues inutiles sous le rapport de la conservation des lumières depuis l'adoption des grains en cuivre, et qui d'ailleurs ont l'inconvénient de retenir du feu, et de rendre le chargement difficile dans le tir à ricochet. — (18) Rien n'est changé aux affûts de siége. — (19) Pour l'armement des places, on conserve les calibres de 24, 16, 12 et 8, on supprime celui de 4. — (20) L'affût de rempart de Gribeauval (V. 1749 et 1762) est adopté pour être employé concurremment avec les anciens.—(21) Pour la côte, on adopte un affût analogue, ajoutant seulement une roulette en arrière du châssis pour pouvoir donner plus facilement à la pièce toutes les directions dont elle peut avoir besoin. — (22) Dans les épreuves, les mortiers de l'ordonnance de 1732 montrent très peu de résistance. Ceux de 12 pouces à chambre cylindrique sont hors de service après 60 ou 70 coups à chambre pleine (5 livres 1/2); ceux de même calibre à chambre poire cassent en outre un tiers et jusqu'à la moitié de leurs bombes; l'un de ces derniers présente, après 19 coups, une cavité de 2 pouces 3 lignes de profondeur dans sa chambre; un autre après 13 coups en a une de 14 lignes. Tous les

moyens essayés pour remédier à ces défauts, soit en changeant la construction, soit en modifiant l'alliage, restant infructueux, l'on est forcé de renoncer aux mortiers de 12 pouces, et de les remplacer par ceux de 10 pouces. — (23) Toutefois, on conserve ceux de 12 pouces jusqu'à l'entière consommation des bombes de ce calibre, et ceux pour n'être tirés qu'à faibles charges. — (24) Les mortier sde 8 pouces sont conservés. Quant à ceux du nouveau calibre adopté, on en diminue le vent, leurs chambres sont cylindriques; leurs tourillons ont des embases et sont placés vers le milieu de la hauteur de la chambre, ce qui en fait sous ce rapport une espèce intermédiaire entre les mortiers dont les tourillons sont à la culasse (stehende) et ceux où ils répondent à peu près au centre de gravité (hængende). — (25) On donne aux canons un guidon de mire et une visière creusée sur le sommet d'une tige mobile à crémaillère. — (26) Les sachets de serge employés dans la guerre de 7 ans, à la place de ceux de toile introduits par Du Brocard avaient le défaut de s'élargir, on remplace la serge par l'étamine. Les boulets sont fixés aux sabots au moyen de bandelettes de fer-blanc clouées. — (27) On conserve un vent plus considérable aux boulets de siége comme étant plus sujets à se salir et à s'oxider. — (28) Les balles de plomb sont trouvées d'un mauvais usage dans les cartouches à mitraille, on les remplace par des balles de fer, et les cartouches sont confectionnées dans des boîtes de fer-blanc. — (29) Les tolérances dans les dimensions des bouches à feu donnaient lieu à des variations qui allaient jusqu'à 2 lignes dans le diamètre de l'âme des pièces de même calibre, et tellement considérables dans les tourillons, que l'on était souvent obligé de construire des affûts exprès pour les pièces qui présentaient ces variations.

— (30) Désormais des officiers sont chargés de suivre dans les fonderies tous les détails de la fabrication. Le tournage de la surface extérieure des pièces, introduit depuis quelque temps, est conservé parce qu'il fait reconnaître les soufflures qui peuvent exister sous la surface brute. On ne tolère que 3 points de variation dans le calibre de l'âme, 2 lignes sur la position des tourillons, 1/2 ligne sur les dimensions parallèles à l'axe. On voulait d'abord supprimer les renforts, mais on les conserve en faveur des fondeurs dont ils facilitent le travail. — (31) On revient au coulage à noyau pour les mortiers, parce que, en les coulant pleins, la partie centrale est par trop remplie d'un alliage surchargé d'étain. — (32) Toutefois on diminue beaucoup le diamètre du noyau, de manière à avoir 1 pouce de métal à enlever dans l'allesage au lieu d'une ligne seulement qu'on enlevait autrefois. Dans le cas des canons, les grains de lumière (dits masses) mis dans les moules, avaient l'inconvénient de se déranger et on leur avait substitué les grains taraudés mis à froid; cette raison n'existant pas pour les mortiers, on conserve pour eux les grains mis à chaud, mais on les fait en cuivre coulé au lieu de cuivre corroyé. Tous les enjolivemens extérieurs des bouches à feu sont supprimés. — (33) Gribeauval invente l'étoile mobile, qui sert à vérifier le calibre de l'âme des pièces dans toute sa longueur. Cet instrument consiste en une plaque circulaire de métal maintenue perpendiculairement à l'axe par 3 branches fixes, et portant une 4e branche mobile susceptible d'être poussée jusqu'au contact de la paroi de l'âme, au moyen d'une tige glissant dans la hampe de l'instrument. Un curseur indique sur cette hampe de combien la branche ou pointe mobile a dû être poussée pour arriver à la position qu'elle a prise. — (34) Les anses ou oreilles des

bombes sont remplacées par des mentonnets dans lesquels des anneaux de fer sont pris mobiles. — (35) Les passe-boulets le sont par de longs cylindres, qui résistent à la vérification de 5,000 boulets avant d'être hors de service (c'est-à-dire avant que leur diamètre intérieur soit augmenté de 2 lignes). — (35) Tous les arsenaux de construction sont astreints à se conformer rigoureusement pour tous les détails aux dimensions fixées; autrefois les dimensions variaient d'un arsenal à l'autre; la voie même des voitures était différente. — (36) On donne aux ouvriers des gabarits ou modèles qui leur servent de guide; ils ont peine d'abord à s'accoutumer à cette précision, et des pertes considérables en sont la conséquence; mais bientôt ils dépassent même les espérances que l'on en avait conçues. — (37) Adoption de 3 modèles de roues et de 3 modèles d'essieux. — (38) On ajoute aux fusées de bombes des bouts de mèche d'étoupille pour mieux assurer la communication du feu. — (39) Les projectiles incendiaires consistent en sacs à feu, et carcasses avec cercles goudronnés. — (40) A la tête des adversaires de ce système est De Vallière qui lui reproche, 1° le peu de longueur des canons, ce qui les empêche de tirer en embrasures; 2° leur défaut de résistance; 3° l'inexactitude du pointage, provenant de l'invariabilité des points qui servent à déterminer la ligne de mire, et notamment celle du cran de la hausse, invariabilité qui devient une cause d'erreur, toutes les fois que la pièce est inclinée transversalement; 4° le plus haut prix des affûts; 5° le peu de résistance des essieux de fer; 6° la diminution du vent qui force à mettre au rebut un grand nombre de boulets, devient cause que les boîtes à balles ne peuvent être employées lorsqu'elles sont faites d'un fer-blanc un peu trop épais, enfin qui empêche de tirer à boulets rouges. — (41) De Vallière voudrait qu'une

partie seulement des approvisionnemens en munitions fût en cartouches toutes faites, et que pour le reste on eût de la poudre nue, afin de ne pas faire perdre aux canonniers l'habitude de s'en servir sur les champs de bataille, où l'on en remplirait des gargousses de papier au fur et à mesure des besoins. —(42) Il pense encore, que c'est augmenter les difficultés de la fabrication des bouches à feu, que de placer l'axe des tourillons à hauteur de l'axe de la pièce. (Voir, sur le système de Gribeauval, les Mémoires de Schéel, et l'Aide-Mémoire de Gassendi). — (43) Il se trouve à l'arsenal de Paris un canon de 12 et deux de 8, de fer forgé; ces pièces, fabriquées sur broches ou noyaux, sont composées de barres longitudinales, recouvertes par des cercles, et le tout soudé à la forge; leurs affûts sont en fer. — (44) De Mouy, en France, propose d'employer la serge au lieu du papier pour les gargousses des canons de siége, parce que depuis la suppression des petites chambres porte-feu, le culot reste toujours dans l'âme après le tir. — (45) Epreuves comparatives à Strasbourg sur la longueur des pièces; on y emploie 3 canons de 12 de longueurs différentes, et 2 de 8 également de longueurs différentes (Gassendi, 801). -- (46) Brander d'Augsbourg propose, le premier, pour mesurer les distances à la guerre dans les batteries, d'employer une lunette d'approche munie d'un verre à *micromètre* (*).

(1) Les faits rapportés dans cette notice eurent lieu en 1765 et non en 1764. En outre ce furent deux pièces de nouvelle fabrication et non pas seulement une, qui éclatèrent à bord de bâtimens dans des affaires de guerre. Le chef de brigade Missiessy, employé à Toulon, attribuait ces accidens, partie au nouveau procédé, partie au défaut de qualité de la matière. Il rappelle que dans une affaire récente, un bâtiment qu'on n'avait armé à dessein qu'avec des canons d'ancienne fabrication, en eut deux de simplement fêlés, tandis que ceux de Maritz avaient sauté en éclats. Maritz au contraire

cherche à prouver que les accidens arrivés à ses pièces sont le résultat de l'usage où l'on est dans la marine de tirer à plusieurs boulets.

(9) Cette notice et les suivantes jusqu'à la 39e inclusivement sont consacrées à rappeler les principaux changemens introduits par Gibreauval dans l'artillerie française, ainsi que les expériences sur lesquelles ils ont été fondés. Nous ferons observer que ces expériences et ces changemens n'ont pas tous eu lieu en 1764. Ainsi, par exemple, les expériences sur la résistance des canons de bataille sont de 1765, celles qui sont relatives aux mortiers sont de 1766, etc. (V. pour les mortiers 1766 (3) et la note).

(10) Schéel (dont la présente notice est tirée) ne dit pas quel était le mode de chargement des canons dans les épreuves dont il s'agit. S'il faut en croire La Martillière, le tir aurait eu lieu à boulets roulans, « *conformément à l'usage d'alors* ; » cependant on voit dans Schéel, page 145, qu'en 1764 les cartouches à canons se composaient d'un sachet de serge et *d'un sabot*, etc. De plus aux épreuves de 1785 sur des pièces de campagne coulées à Strasbourg d'après les indications des frères Poitevin, les généraux Gomer et Désalmont ne jugèrent pas à propos de faire tirer comparativement des pièces prises parmi les produits ordinaires de la fonderie, *s'en rapportant à cet égard aux épreuves de* 1765.—Or, comme en 1785 l'épreuve eut lieu à boulets ensabotés, c'est une nouvelle raison de présumer qu'elle avait eu lieu de même en 1765.

(47) Wendel d'Hayange propose une machine pour tourner les boulets trop gros ou mal conformés ; on y emploie des rapes, et les boulets sont chauffés à blanc, une ou plusieurs fois selon la quantité de métal à enlever.—(48) Suppression d'une des brigades d'artillerie destinées au service de la marine, dans les ports de Brest, Rochefort et Toulon.—Réunion des 6 compagnies de mineurs, à Verdun.

1765. Publication de l'*Examen de la poudre*, de Papacino d'Antoni. Suivant cet auteur l'inflammation de la poudre à tirer se fait d'autant plus difficilement que l'air est plus dilaté ; et quand la dilatation est portée à l'extrême, la poudre fond d'abord et ne prend feu qu'à la température à laquelle le salpêtre se décompose ; il se produit un véritable

gaz en quantité proportionnelle à celle du salpêtre. Le rapport entre les 3 élémens de la poudre est renfermé dans certaines limites. Les dosages présentement usités sont les suivans :

5 : 1 : 1 (poudre à mousquet ou à canon selon la grosseur du grain).

6 : 1 : 1 (poudre de chasse ou de guerre également selon le grain).

7 : 1 : 1 (poudre d'artifices).

Il observe que la combustion du soufre précède la déflagration de la poudre lorsque l'on chauffe celle-ci graduellement, et trouve que l'on peut même ainsi brûler la totalité du soufre, en opérant avec beaucoup de soin. Il distingue l'inflammation du grain de sa combustion, la 1re est plus rapide que la 2e (*). La poudre s'enflamme plus difficilement dans un air échauffé, parce qu'il est alors plus dilaté (*). — (2) L'amélioration que la poudre reçoit d'un mélange plus intime est due à la plus grande rapidité de la combustion ; et non pas, comme bien des personnes le croient, à ce qu'alors une plus grande quantité d'air serait emprisonnée dans les pores des grains. — (3) Choiseul ordonne la réorganisation de l'artillerie française d'après les vues de Gribeauval. — (4) On coule, dans ce système, 25 pièces de 12, 50 de 8 et 75 de 4. — (5) Ces pièces ont un guidon saillant venu à la coulée, et des anses au lieu de dauphins. — (6) Les grains de lumière mis à froid sont en cuivre coulé ; ils ne sont point taraudés jusqu'à la paroi de l'âme, mais se terminent de ce côté par un têton conique. — (7) Les tourillons ont des embases. — (8) Avant d'être éprouvées par le tir, les pièces sont vérifiées dans leurs dimensions, et l'âme est visitée une seconde fois après l'épreuve ; on rebute toutes celles qui présentent une ou plu-



testé que la portée des pièces échauffées par le soleil ou par le tir est moindre que celle des mêmes pièces non échauffées.

(19) Suivant Scheel, l'épreuve des pièces nouvelles de bataille, coulées cette année en France, se fait en cinq coups, tirés les 2 premiers à la moitié du poids des boulets, et les 3 derniers au tiers de ce même poids; pendant l'épreuve les pièces étaient montées sur des affûts de leurs calibres.—(20) Les frères Poitevin sont appelés à Vienne pour y établir une fonderie et fondre au compte du gouvernement : ils construisent deux fourneaux ainsi que toutes les machines et objets nécessaires à la fabrication.— (21) En France, un officier d'artillerie propose des bombes dont la première moitié de l'hémisphère postérieure est cylindrique, et la calotte sphérique restante de cette hémisphère coupée perpendiculairement à l'axe suivant un cercle égal à celui de l'ouverture de la chambre. Le fond de l'âme du mortier est modifié de manière à recevoir le projectile ainsi figuré. Des expériences en petit faites par l'auteur paraissent avoir donné de bons résultats sous le rapport des portées.—(22) On éprouve à Strasbourg les affûts de fer coulé, proposés pour les mortiers en 1761 (V. 1761 (9)).—(23) L'académie de Besançon propose pour sujet de prix de déterminer la manière la plus économique et la moins onéreuse pour la Franche-Comté de fabriquer le salpêtre en grand (V. 1775 (5)).—(24) On refond à Douai la volée de la coulevrine de Nancy (V. 1598 (18) ; elle pèse 4162 livres (la culasse, refondue en 1776, pesait 7242 livres, et un 3e tronçon refondu l'année d'après 4302 livres. — (25) Par une ordonnance du 13 août, les compagnies d'ouvriers en France, portées de six à neuf, sont distribuées en temps de paix dans les arsenaux de construction. Le corps royal lui-même se compose de 7 régimens désignés sous les noms de La Fère, Metz, Strasbourg, Besançon, Auxonne, Grenoble et Toul. Les 6 compagnies de mineurs forment *le corps des mineurs* dont l'école est établie à Verdun ; la compagnie des élèves établie à La Fère, portée à 60 sous-lieutenans. Le corps se trouve être de 1042 officiers et 7416 soldats, non compris les élèves.

1766. En France, adoption du rebattage des boulets (*); les balles à mitraille s'y font en fer forgé. — (2) On y

adopte également les bombes à vide concentrique avec segment massif ou culot plat au fond, en remplacement des bombes à vide excentrique plus sujettes que les nouvelles à des irrégularités de fabrication. — (3) Dans le coulage des mortiers à noyau, la culasse en dessus, on essaie, dans ce même pays, de prévenir une trop grande accumulation d'étain dans la culasse provenant de la masse considérable de métal qui la surmonte, en plaçant pareillement un noyau au milieu de la masselotte; les mortiers ainsi obtenus sont remplis de soufflures, et l'on revient aux masselottes massives (*). — (4) En conséquence des essais divers entrepris dans ce même pays, touchant les différens procédés de coulage (*) (Giessmethoden), défense est faite d'employer dans les fonderies certaines espèces de cuivre de France, ainsi que les cuivres du Hartz et de la Norwége, parce qu'ils produisent un bronze spongieux (Hervé, 83). On renouvelle en outre la défense d'ajouter du laiton dans l'alliage, les mortiers renfermant du zinc étant les premiers à se gercer, bien que le logement de la bombe s'y forme plus tard que dans ceux qui n'ont point de ce métal. — (5) On restitue à l'éprouvette le vent qui lui avait été affecté par l'ordonnance de 1686 (V. 1720), d'où l'on peut inférer que la poudre avait acquis un accroissement de force. — (6) On augmente les épaisseurs des bouches à feu de fonte de fer, afin de pouvoir continuer à les couler massives, d'après le procédé de Maritz, parce que l'on croyait avoir remarqué que les canons coulés pleins résistaient généralement moins bien que ceux qui étaient coulés à noyau. — (7) Création d'une école d'artillerie en Saxe. — (8) On donne aux pièces légères de l'artillerie saxonne, des machines à pointer d'une construction qui permet de placer ces pièces verticalement la culasse en bas, ce qui facilite le chargement, sup-

prime le refouloir et diminue les dangers des inflammations spontanées. — Ces pièces tirent de 14 à 16 coups à mitraille par minute. — (10) Réorganisation avec allègement de l'artillerie saxonne ; elle se compose de :

Canons	de 12 lourd,	pesant	2380	livres.
id.	12 léger,	id.	1685	id.
id.	8 lourd,	id.	1584	id.
id.	8 léger,	id.	1121	id.
id.	4 de rég.	id.	670	id.
Obusiers	de 16 à ch. cyl.	id.	1404	id.
id.	8 id.	id.	707	id.

— (11) Le vent est déterminé par la différence entre le diamètre du boulet de 9 et celui du boulet de 8. — On éprouve dans ce pays des lumières dont le canal se rétrécit du côté de l'âme ; les résultats n'en sont point favorables (détails inconnus). — (12) Saint-Germain introduit en Danemark des canons tellement allégés qu'ils ne soutiennent pas le tir ; il cherche à remédier à cet inconvénient en couvrant ses boulets de peau ; dans une épreuve que l'on en fait en France, où une de ces pièces avait été envoyée en présent avec des boulets, elle est jugée tout-à-fait impropre au service. — (13) On propose d'employer les fusils à vent à l'usage de la guerre. — (14) Hyder Ali a 120 fusées (*). — (15) Des expériences faites en Prusse avec 3 petits mortiers sur la position de la lumière, prouvent que le meilleur emplacement est au bout de la charge. — (16) Bigot de Morogue évalue l'expansion du gaz produit par la combustion de la poudre entre 4,000 et 4,500 fois le volume de la poudre. — (17) Etablissement de la poudrerie d'Haarbourg d'après de nouvelles dispositions ; elle a des pilons et des meules de marbre, et emploie le charbon de tilleul.

(1) Le rebattage des boulets était employé en France avant 1766 (V. 1743 (15)); il en est fait mention dans le mémoire explicatif de la machine à tourner les boulets de Vendel (V. 1764 (47)).

(3) Les mortiers sur lesquels on faisait ces essais, proposés par Maritz, étaient du calibre de 12 po. On essayait en même temps l'emploi du laiton dans l'alliage de ces mortiers, ainsi que dans quelques canons de campagne.

(4) Je ne sache pas qu'il ait été fait d'autres essais *de procédés particuliers de coulage* que celui des masselottes à noyau mentionné ci-dessus; les essais dont il s'agit ici portaient sur la composition de l'alliage (V. la note précédente). Le cuivre français qui fut trouvé mauvais est celui de Sainte-Marie aux Mines.

(14) Ces fuséains étaient montés sur des chameaux.

(18) En France, une instruction provisoire du 31 mars, fixe les dimensions des pièces de canons de bronze, ainsi que les précautions à observer dans la visite et l'épreuve de ces bouches à feu. Il n'est rien changé à l'épreuve des canons de place et de siége. Celle des canons de campagne de nouvelle construction est fixée à 5 coups, dont les deux premiers tirés à la charge de 5 livres pour la pièce de 12, de 3 livres 1/4 pour celle de 8 et de 2 livres pour celle de 4; les trois autres avec des charges moindres et respectivement égales à 4, 2 1/2, 1 1/2 livres.—(19) Règlement du 25 octobre, sur le service des compagnies d'ouvriers et des ouvriers d'état dans les arsenaux de construction.—(20) Translation de l'école des élèves de La Fère à Bapaume. Création de 4 nouvelles compagnies de canonniers invalides.—(21) Epreuve à Brest, de 3 canons de fonte de fer, du calibre de 4 dont 2 coulés pleins aux forges de La Nouée et le 3e coulé à noyau dans la même fonderie, mais à une époque antérieure. Les deux premières pièces résistent beaucoup mieux que la troisième.—(22) Nouvelle modification au modèle de fusil français: canon plus léger; ressort de baguette tenant au tenon-renfort du canon; baguette d'acier à tête de clou; baïonnette à ressort; poids, 9 livres 1/2.—(23) Lambert déduit des expériences de D'Arcy que la loi des pressions du gaz de la poudre sur les projectiles, en fonction des chemins parcourus dans l'âme, est mieux représentée par une logarithmique que par une hyperbole équilatère (suivant l'opinion de D. Bernouilli, Robins, D'Arcy), en sorte que les tensions décrois-

sent, en réalité, bien plus rapidement que les volumes n'augmentent. En représentant par v la vitesse de la balle exprimée en pieds, et par x la longueur du canon exprimée en parties dont 34 représentent la longueur de la charge, il trouve la formule empyrique,

$$V_{,} = 1216415 \left(1 - e^{-\frac{11,11 + x}{818,5742}}\right)$$

e étant la base des logarithmes népériens (V. Anmerkungen über die Gewalt und den Widerstand der Luft).

1767. Congrève propose une plate-forme à vis (Schraubenbettung) qui peut se construire sans bruit (V. Vold, Milit. Reisen). — (2) Posern, en Saxe, propose d'ajouter du fer au bronze ; on n'en fait pas l'essai. — (3) Bouillet, à Saint-Etienne, construit un fusil à canon simple, qui tire 24 coups sans être rechargé. — (4) Nollet prouve qu'une poudre tombée en poussière par le seul effet du temps (durch langes Liegen) peut encore servir (Boehms Magaz., I, 350).

(5) En France, une ordonnance du 7 septembre prescrit d'éprouver les canons de fonte de fer par deux coups tirés à la moitié du poids du boulet, et avec 2 boulets. — (6) En Autriche, le prince Venzel de Lichtenstein fonde à Ebergassing une forerie verticale, destinée au forage des canons coulés à Vienne, et des mortiers coulés à Marieuzell. C'est l'unique établissement de ce genre en Autriche.

1768. Publication du *Treatise on artillery* de John Muller : cet auteur pense que l'on peut alléger sensiblement les bouches à feu. — (2) On a tort, dit-il, de faire les canons de fonte de fer plus lourds que du temps de Charles II, où l'on coulait de fort bonnes pièces de 32 et de 42. Il ne veut mettre que 150 livres de matière par livre du poids du boulet, et règle la longueur des pièces des calibres inférieurs sur celle des pièces de gros calibre. — (3) La charge du tiers du poids du boulet étant tout-à-fait suffisante, on ne devrait jamais en employer de plus fortes dans le service des canons de fonte de fer. — (4) Dans les siéges de la guerre de 7 ans, les canons de fer, plus légers de 400 livres

que ceux de bronze, ont beaucoup mieux résisté qu'eux. — (5) Il a vu deux canons de 3 du poids de 380 livres, coulés à la fonderie de Carron, résister à la charge du poids du boulet. Il ne regarde pas comme concluante contre son opinion, une expérience faite à Woolwich avec un canon court de 24 qui brisa son affût, parce que la pièce dans cette expérience était sur une plate-forme unie, de pierre, circonstance qui ne se présente jamais dans la pratique. — (6) Il donne aux canons de campagne 14 calibres de longueur, à ceux de la marine 16, à ceux de siége 21; tous ces canons doivent être cylindriques jusqu'en avant de la charge; à partir de ce point jusqu'au collet de la volée, le profil serait déterminé par une courbe continue se rapprochant graduellement de l'axe. — (7) Il réduit le vent à 1/24 du calibre, au lieu de 1/20 qu'il est en Angleterre, et de 1/26 qu'il est en France. — (8) En Angleterre les grains de lumière en cuivre sont encore mis avant la coulée dans les moules; il leur préfère des grains de fer ou d'acier, par la raison que des grains français de cette espèce ont bien résisté. — (9) La lumière doit être dirigée suivant l'axe de l'âme pour mieux chasser au dehors les culots des cartouches à balles. — (10) L'axe des tourillons doit couper l'axe de l'âme. — (11) On doit employer des calibres plus forts que ceux de l'ennemi et les faire varier par degrés sensibles. — (12) Tous les calibres supérieurs au 18 devraient avoir de petites chambres. — (13) Il donne aux mortiers de l'artillerie de terre des chambres cylindriques, parce qu'il prétend avoir reconnu que les meilleures chambres sont celles qui sont plus étroites à l'entrée; et que les chambres poires qui seraient les meilleures à ce titre, seraient par trop étroites dans le cas des petites charges de l'artillerie de terre, et ne pourraient être bien nettoyées. (En Espagne on a des chambres sphériques,

en France elles sont en poire, en Angleterre, coniques). Il donne au contraire des chambres pyriformes aux mortiers de la marine parce qu'elles procurent de plus grandes portées, et qu'elles ont d'ailleurs assez d'ouverture pour pouvoir être bien nettoyées à cause de la grandeur des charges que l'on emploie dans ce service. Il nie que les mortiers à chambres-poires aient plus de recul, etc. — (14) Il prétend avoir trouvé qu'en réservant un espace vide dans la chambre en arrière de la charge, les portées sont accrues d'une manière notable. Partant de là, et de ce que le chargement des mortiers à poudre nue ne permet jamais de remplir entièrement la chambre, il propose d'employer à ce chargement des gargousses comme on le fait pour les canons, ce mode de chargement donnant la faculté de laisser un espace vide au fond de la chambre. — (15) Il recommande les obusiers contre les remparts comme plus faciles à installer que les mortiers. — (16) En Angleterre les bombes ont des anses en fer forgé, tandis qu'en France elles sont de la matière même de la bombe. — Il préfère les bombes concentriques, et ne croit pas du tout qu'elles soient plus que les autres sujettes à se casser dans le mortier, et à étouffer le feu de la fusée en tombant du côté de l'œil. — (18) L'épreuve des canons de bronze se faisait alors en Angleterre à la charge des 7/8 du poids du boulet. Il dit de l'épreuve de l'eau qu'elle ne vaut rien, attendu que souvent des pièces qui laissent suinter l'eau sont encore de bon service. — (19) Il connaît le chat. — (20) On n'a pas encore d'expériences sur les meilleures charges de poudre dans le tir à balles, ni sur les effets de ce tir; il ne décrit que les cartouches à pommes de pin (Beutelkartätschen). — (21) La meilleure étoffe à sachets est, suivant lui, la flanelle bouillie avec la colle de pâte; le parchemin obstrue les lumières. — (22) Pour pou-

voir tirer plus vivement, le boulet est attaché au sabot. — (23) Les fusées d'amorce sont en étain ; le tube ne contient qu'un brin d'étoupille, le petit godet est enduit de composition d'amorce, et recouvert d'un papier, ou, depuis peu, de flanelle. — (24) En France, elles sont en roseau, et on les remplit de composition à travers laquelle on perce un trou suivant la longueur; ces fusées ont plus de force que les fusées anglaises. — (25) Les ampoulettes (bois de fusées à projectiles creux) sont tournées et séchées plusieurs années à l'avance; malgré cela la composition s'en détache encore quand on transporte les fusées chargées dans des climats chauds. — (26) On éprouve les bombes en y insufflant de l'air après les avoir immergées dans l'eau. — (27) On avait trouvé, il y a quelques années, un moyen de faire éclater des bombes au moment de leur chute. — (28) Les balles de fusil sont de 14 à la livre pour le tir ordinaire, et de 11 à la livre pour les épreuves de réception. — (29) Brakenhofer émet l'opinion qu'il se forme en avant de la bouche des pièces un cône ou secteur de matière gazeuse, et que lorsqu'un corps résistant vient mettre obstacle d'un côté seulement à l'expansion de ce gaz, celui-ci réagit sur le boulet et le porte du côté opposé : il explique de cette manière les déviations latérales, et les variations de portée des canons tirant en embrasures. (Gassendi, Introd. Secteur). — (30) On voit à Woolwich des modèles de cette année représentant des affûts pour tirer à barbette sans exposer les servans au feu de l'ennemi. — (31) Le marquis de Sylva propose des baïonnettes de longueurs différentes pour les 3 rangs de l'infanterie ; celles du 3e rang auraient 3 pieds de longueur. — (32) En Suède, on adopte des culasses de fusils trempées. — (33) On propose, en France, de faire mouvoir les bouches à feu au moyen de machines à vapeur ; une de ces machines construite à cet ef-

fet et éprouvée se trouvait en 1779 (suivant le journal militaire de cette année), à l'arsenal de Paris; ce journal n'indique pas quels furent les résultats de l'expérience, laquelle lui paraît ridicule. — (34) On observe à La Fère que les boulets éprouvent une double déviation, d'un côté d'abord, puis ensuite du côté opposé (*). — (35) Frédéric II, pour détruire le préjugé contraire aux casemattes, fait tirer dans celles de Schweidnitz; la fumée ne gêne pas. — (36) Tempelhof donne une solution du problême de la trajectoire.

(34) Je n'ai pas connaissance d'observations de ce genre, faites en 1768, mais bien de celles qui eurent lieu en 1771. Voir la note sur la notice (10) de ce paragraphe.

(37) Fourcroy fait à Calais des expériences sur la pénétration des balles de plomb tirées avec le fusil de munition contre différentes natures de terre, la brique, le bois (Mém. du Génie, N° 9).

(38) En France, substitution de la baïonnette à virole à la baïonnette à douille fendue.

1769. En France, nouveau réglement pour la réception des poudres; il fixe la portée du mortier d'épreuve à 96 toises (*) au lieu de 60; il est accompagné d'une instruction sur la vérification de ce mortier, qui prescrit de le mettre hors de service pour tout accroissement de calibre de 4 points. — (2) Explosion du magasin à poudre de Brescia produite par la chute du tonnerre; il avait 80 (*) pieds de hauteur, des murs de 4 pieds 9 pouces d'épaisseur, 2 étages voûtés, et contenait 160,000 livres de poudre; l'explosion détruit 190 maisons, en endommage 500 autres, tue 308 personnes, en blesse 500, porte une pierre du poids de 150 livres à la distance d'un mille d'Italie. — (3) La composition de l'alliage des bouches à feu fixée, en France, à 11 parties d'étain pour 100 de cuivre; en Hollande à 8 seulement du premier pour 100 du second; on propose en même temps d'adopter le rapport de 100 à 11 1/2 pour les canons de gros calibre,

et celui de 100 à 11 pour les mortiers légers, tandis que celui de 100 à 10 servirait pour les gros mortiers lourds. On prescrit, en France, de n'aléser les canons avant l'épreuve qu'à 10 points au dessous du vrai calibre (*). — (4) L'épreuve elle-même consiste à tirer, savoir : 1° pour les canons de place, 4 coups contre un but, les deux premiers à la charge du 1/3, les 2 autres aux 2/3 du poids du boulet ;

2° pour les canons de bataille (*),

de 12, 4 coups, les 2 1ers à 4 liv., les 2 autres à 5 livres.
8 id. 2 1/2 id. 3 1/4 (*).
4 id. 1 1/2 id. 1 (*).

On met un bouchon de foin que l'on refoule de 4 coups (*).

3° Pour les mortiers, 4 coups à chambre pleine, 2 sous l'angle de 30°, et 2 sous celui de 60°.

Pour les obusiers 3 coups à chambre pleine.

Après l'épreuve du tir on procède à celle de l'eau.

(5) On prétendait que des globes de bois lancés au moyen de mortiers par un vent fort, éprouvaient une telle déviation par suite de leur mouvement de rotation qu'ils revenaient à la batterie ; dans une expérience faite à ce sujet à Douai, ils reviennent en effet jusque sous le point culminant de la trajectoire. — (6) En Prusse on construit des affûts de siége qui permettent d'élever les canons jusqu'à 22° au-dessus de l'horizon. — (7) L'artillerie prussienne adopte pour les pièces de campagne le coin de mire à vis horizontale ; jusqu'alors l'appui du coin de mire portait deux tringles parallèles à crémaillère, et le dessous du coin deux dents qui s'engrenaient dans les dents de celle-ci pour pouvoir le fixer dans la position voulue. — (8) En Prusse, on a des mortiers légers (*) du calibre de 50, pour lesquels Holzmann imagine des affûts à 2 roues. — (9) Les Turcs chargent à la cuiller, et tirent fréquemment des boulets de 12 avec des canons de

24, en les enveloppant de peau de mouton. — (10) Ils emploient des buffles au transport des pièces, au moyen d'un cordage fixé à l'avant-train. — (11) A Bender, ils ont 80 pièces lourdes, 200 pièces légères, et 120 pièces portées par des chameaux (Kameelkanonen). — (12) Il y avait à cette époque des fusils auxquels s'adaptait un couteau de chasse. -- (13) Les carabines butières ont des platines à déclin.

(1) Au lieu de 96 toises lisez 90.

(2) Suivant Gassendi (page 732), ce magasin était une tour carrée de 18 pieds de côté intérieur et de 70 (et non 80 pieds de hauteur).

(3) et (4) Les prescriptions relatives au service des fonderies dont il est parlé dans les notices (3) et (4) font partie de *l'instruction du 31 octobre sur la fonte et l'épreuve des pièces de canons, mortiers, pierriers et obusiers destinés pour le service de l'artillerie de terre.* Les canons de bataille devaient être pointés de but en blanc; et les charges des 2 derniers coups, pour les canons de 8 et de 4, au lieu de 3 livres 1/4 et 1 livre, indiquées dans le texte, devaient être de 3 livres et 2 livres; à l'égard du bouchon et de son refoulement, voici le texte même de l'instruction: comme les coups d'épreuve à grande charge dans les pièces de canon refouleront le métal beaucoup au-dessus de l'emplacement que doit occuper le boulet dans les charges ordinaires; et qu'après que le dernier foret aura uni l'âme, cette partie refoulée aura plus de consistance que les autres, il serait à craindre que lorsque la pièce s'évaserait par l'effet du tir successif des charges ordinaires, la partie refoulée par des fortes charges, ne cédât moins que le reste de l'âme, et ne formât un bourrelet qui, faisant bondir le boulet, occasionnerait des battemens qu'il est essentiel de prévenir; c'est pourquoi en tirant les deux premiers coups d'épreuve à petites charges, on mettra un bouchon de cordes effilées, bien refoulé sur le boulet, pour retarder son départ, et occasionner, s'il est possible, un refoulement dans le métal à ce premier logement; si le bouchon de cordes ne suffit pas pour opérer cet effet, on mettra sur le boulet un cylindre de terre grasse suffisant pour le produire.

(14) Expériences de mines à Verdun, dans lesquelles on fait servir la force explosive à projeter des bombes de 12 pouces, placées

à la surface du sol à diverses distances du centre de l'entonnoir. La ligne de M R est de 15 pieds ; les charges sont de 602, 516, 430, 344 et 258 livres de poudre. En général, les bombes qui vont le plus loin sont celles qui sont placées à une distance du centre de l'entonnoir égale au 1/6 de la profondeur des poudres. La bombe ainsi placée est portée à 80 toises par la charge de 602 livres et à 18 toises seulement par celle de 258 livres. Ces expériences confirment en outre celles de Tournay en 1691 (V. 1691 (14)).

(15) Epreuves à Rochefort d'une pièce de 12, d'une de 6 et d'une de 1 livre présentées par le poète Feutry. Elles se chargeaient par la culasse et paraissent avoir été composées d'une enveloppe de fonte sur une âme de fer battu. La pièce de 6 crève à l'épreuve, les 2 autres résistent, mais ont leurs bouchons de culasse endommagés (Voir *Nouveaux Opuscules de Feutry*, 1779).

1770. Wilkinson établit à Indret les premiers fourneaux à réverbère employés, en France, au coulage des bouches à feu de fonte de fer ; il y introduit en même temps le procédé de moulage en sable. — (2) La Prusse fait une commande de bouches à feu de fonte de fer à Stafsjo en Suède. — (3) Elle adopte les lumières évasées pour les fusils, — (4) ainsi que le bois d'orme dans la construction des affûts. — (5) A La Fère, on éprouve des projectiles cylindriques auxquels on attribuait plus de justesse qu'aux boulets ; ils sont concaves en arrière ; tous cassent, souvent même à plusieurs centaines de pas de la pièce ; les pièces sont mises hors de service. — (6) Expérience de mines à Brunswick (Morla, II, 521). — (7) Expériences du professeur Lehnberg en Suède sur la composition de la poudre (V. 1760 (4)). On adopte d'après ces expériences le dosage de 75 salpêtre, 16 charbon, 9 soufre. — (8) A Tschesme, deux brûlots produisent par leur explosion de très grands ravages. — (9) A l'occasion d'un projet de descente en Angleterre, Gribeauval propose d'employer contre les vaisseaux des obus à plusieurs

ouvertures, remplis de roche à feu, ainsi que des bombes chargées avec moitié poudre, et moitié roche à feu. — (10) L'application des platines de fusil aux bouches à feu de la marine (V. 1763 (13)) est éprouvée dans tous les ports. — (11) L'artillerie prussienne a des bombes du calibre de 15 (*) (15 pfündige) pesant 183 livres. — (12) La fusée d'amorce prussienne est déjà en fer-blanc, et chargée avec de la poudre grenée. — (13) On connaît en Prusse cinq compositions différentes de lances à feu (contenant chacune les trois élémens de la poudre et de l'huile de lin). — (14) Les cartouches à balles de ce pays sont composées ainsi qu'il suit:

Celles des canons de	3	ont	23	balles de 2 onces.
id.	6		38	id.
id.	12		43	4 »
de l'obusier de	7		12	8 »
id.	10		id.	8 à 1 livre.
des obusiers de	18, 25, 30			1 livre 1/2

(15) Borda donne sa théorie balistique (*) (V. Morla, II, 587).

(11) On pense qu'il faut lire 15 *pouces*, car une bombe de 15 livres stein ne saurait peser 183 livres; un boulet plein même de ce calibre ne peserait pas tant. — (15) Il l'a donnée en 1769.

(16) Modification au modèle de fusil français; canon plus fort; platine demi-ronde; anneaux, boucles, garnitures plus fortes; taquet faisant partie de la pièce de détente; ressort de baguette tenant à la capucine; baïonnette à virole.

1771. Des expériences comparatives, faites à Buckebourg, prouvent que les boulets de fer vont un peu plus loin que ceux de plomb, et beaucoup plus loin que ceux de pierre; les boulets de plomb donnent le plus d'uniformité dans les portées. — (2) Expériences en Danemark sur l'é-

clissage des bombes. La bombe de 150, éclissée, va jusqu'à 2,810 pas, tandis que la même bombe, libre, s'arrête à 2,400 pas. — (3) En France, on éprouve de nouveau les mortiers à chambre poire. — (4) Expériences à Turin sur des pièces de bronze zinqué. Une pièce de 32 d'un alliage de 100 cuivre, 12 étain, 6 laiton, tire 800 coups en 8 jours, à 12 coups par heure, et à la charge de 10 livres 2/3, sans prendre aucun évasement; une autre reste intacte, quoique chargée de 20 livres de poudre, et remplie d'argile jusqu'à la bouche (*) (Hervé, 54). — (4) Expériences comparatives, à Douai, sur les portées de deux canons de 4, de 18 et 26 calibres de longueur, dans lesquelles la plus grande portée est de 420 pieds (*) (wo 420 'die grosste Schussweite geben) (V. le tableau des résultats dans *Scharnhorst*, Haudbuch II). Autres expériences à la même école sur les portées d'une pièce de 24 sous différentes élévations, où la plus grande portée est donnée par l'angle de 45° (*) (Morla, II, 381). -- (5) Épreuve de bouches à feu de carton-pierre (Steinpappe). — (6) La France a 558,006 fusils en approvisionnement. — (7) Majow donne sa théorie de la combustion de la poudre fondée sur une combinaison du phlogistique avec l'acide du salpêtre. — (8) Expériences, en Danemark, sur la forme la plus avantageuse à donner aux chambres des mortiers; dans le cas des fortes charges, l'influence de la grandeur de l'entrée de la chambre s'évanouit (pour les détails, voir Scharnhorst, II). — (9) Dans une expérience comparative, faite tant à La Fère qu'à Douai, sur l'ancienne et la nouvelle artillerie, par des défenseurs de la première, pour mieux faire ressortir la différence du recul des deux systèmes de pièces, on tire sur plates-formes et l'on en dispose les madriers dans le sens même du recul; ces expériences font paraître les pièces de 1732 sous un jour plus

favorable que celles de 1764. — (10) Expériences sur les portées faites à La Fère à la demande du mathématicien Bezout (*) (V. Scharnhorst, III, tableau n° 21). — (11) Epreuve à Postdam d'une pièce de 3 placée dans un traîneau, sur affût à limonière, et qui pouvait tirer sur son avant-train. Des marche-pieds disposés sur les côtés élevaient les servans. Ce système n'est pas adopté. — (12) La plate-forme à vis de Congrève (V. 1767) employée avec succès à Charlton-Common.

(*) Voir le 2e alinéa de la note (2) du § 1759.

(41) Dans ces expériences la moindre portée de la pièce courte a été de 144 toises ou 864 pieds; il y a donc une faute d'impression dans le texte. Voici au surplus quelques détails sur cette expérience : les deux pièces tirèrent sur plates-formes (voir la notice (9)) 5 coups sous chacun des angles de 0, 3, 6, 10 et 15 degrés avec chacune des charges de 1 1/2, 2, 2 1/2 livres de poudre. Les portées augmentèrent constamment avec les angles, mais pas toujours avec la charge, surtout avec la pièce courte. Dans le plus grand nombre des cas, la pièce longue a donné les plus grandes portées. Le vent des boulets était le même, et l'axe de la pièce longue était de 10 pouces plus élevé que celui de la pièce courte, au-dessus du sol. Il y a sans contredit aussi quelqu'inexactitude dans la notice relative à la pièce de 24, mais je n'ai pu remonter à la source.

(10) Dans ces expériences, on remarqua plusieurs fois que des boulets de 24 tirés sous l'angle de 25°, après s'être déviés d'un côté de la pièce *jusqu'à une planchette*, mise à 5 toises en avant, *et qu'ils devaient traverser*, se trouvaient ensuite, à leur point de chute, avoir une déviation en sens contraire de la première.

(13) Granit en Suède, et J. C. Simon en Pologne, publient des dissertations sur les moyens d'augmenter la fabrication du salpêtre par les nitrières artificielles. Granit n'est pas de l'opinion que l'acide nitreux soit une modification de l'acide vitriolique. Simon met sa méthode en pratique à Dresde (V. 1775 (5)).

(14) On fait de nouveaux changemens au modèle du fusil français. Le tenon de la baïonnette est en-dessous du canon; le canon

est renforcé ainsi que les boucles; platine ronde; plus de laquet à la pièce de détente; ressort de baguette mis au domino; monture en gigue; hauteur du busc supprimée (Gassendi 562).

1772. Expériences en Danemark sur la pénétration des boulets dans le bois; celui de 24 s'enfonce de 53 pouces, celui de 6 de 16 pouces (*). — (2) Les épreuves de tir à boulets rouges faites dans la même artillerie, sur l'île d'Amak, prouvent que, même en chargeant à deux boulets, un simple bouchon de foin sec suffit toujours pour préserver la charge de l'inflammation spontanée. — (3) En France on emploie des boîtes de tôle pour introduire les boulets rouges au fond des pièces (*). — (4) On y connaît les sabots à boulets (V. Gassendi, 477. (*) — (5) Le système Gribeauval est rejeté à la suite des épreuves de l'année précédente. — (6) Suivant les adversaires de ce système, les essieux de fer, éprouvés deux fois, cassent néanmoins dans un service prolongé sur chemin uni. — (7) En outre un canon de 24 de 1765 est mis hors de service après 5 coups. — (8) Pour écarter l'affût de rempart Gribeauval, on propose un affût à *échantignolles*, consistant en un châssis monté en avant sur de hautes roues, et un petit affût marin à roulettes qu'une corde sans fin fait alternativement monter et descendre sur ce châssis, au moyen de deux rouleaux (*). (V. les Mémoires de Schéel). — (9) Épreuves défavorables de pièces de fonte de fer à la Cavada en Espagne; quatre pièces coulées pleines résistent seules à ces épreuves (Morla, I, 277, et Texier de Norbek, Introd.). — (10) En Saxe, commencement d'expériences sur les bois de chêne, érable, pin et pinastre, que l'on expose à l'action de l'air.

(1) Voir le Journal des Sciences Militaires, 1,560.

(3) Voir Gassendi, page 477.

(4) A l'endroit cité, Gassendi ne parle pas des sabots à boulets,

mais, dans sa table des matières, il dit en effet que les sabots ne sont connus en France que depuis 1772 (Voir en opposition à cette assertion Schéel, première partie, page 145).

(8) Il y a eu méprise ou confusion dans la rédaction de cette notice. Voici comment Schéel s'exprime : On propose un affût ordinaire à échantignolles monté sur le même châssis que l'affût Gribeauval ; ou bien encore un petit affût marin à roulettes placé sur un châssis particulier, et le long duquel cet affût descend par l'effet du tir. Un treuil transversal, placé à la tête du châssis, et un rouleau en métal très pesant, pouvant se mouvoir sur toute la longueur de ce même chassis, servent, au moyen de cordes qui s'attachent à l'affût, à ramener facilement la pièce en batterie après qu'elle est chargée. Ajoutons toutefois que la proposition du second affût dont il est ici parlé n'a été faite qu'en 1775 à La Haye, par un nommé Redlichkeit.

(11) D'Arcy propose d'alléser les pièces de fonte de fer classées hors de service, par suite de l'état d'oxidation de l'âme, au calibre immédiatement supérieur ; et de les charger dans cet état au quart du poids du nouveau boulet. — (12) Il rapporte à ce sujet que dans l'avant-dernière guerre, les pièces de 24 ne portant pas au tiers de la distance qu'elles devaient atteindre, un officier eut l'idée d'essayer d'y tirer des boulets de 36 sans changer la charge de poudre, et qu'il obtint alors les portées que l'on devait atteindre. — (13) Cette proposition donne lieu à une épreuve faite à la Rochelle : un canon de 6 de fonte de fer, après avoir tiré cinq coups horizontalement avec des charges respectives de 2, 3, 2, 4 et 2 livres de poudre, qui donnent une portée moyenne de première chute de 337 toises avec des différences de 9 à 10 toises, est foré au calibre de 8 avec réduction du vent aux 2/3 du vent ordinaire ; pointé alors de la même manière au même endroit (bastion élevé de 30 pieds au-dessus de la plaine), il tire 8 coups dont 3 à 2 livres, 2 à 3 livres, 2 à 4 livres et 1 à 6 livres. La portée moyenne est de 444 toises. — (14) Feutry, en France, propose l'établissement d'un musée d'artillerie et les moyens de l'organiser (V. ses *nouveaux Opuscules*, 1779). — (15) Il paraît plusieurs ordonnances concernant le corps royal de l'artillerie française. L'une, du 23 août, attache les compagnies de mineurs aux régimens et crée à cet effet une 7e compagnie. Elle réduit toutes ces compagnies à 50 hommes,

et supprime leur état-major, ainsi que leur école. Elle supprime aussi l'école des élèves de l'artillerie de Bapaume, etc. — (16) La 2ᵉ, du 15 décembre, règle le service de l'artillerie dans les places, aux écoles et aux armées. Il y est dit que toutes les bouches à feu de l'équipage de campagne seront réparties en *divisions* suivant leur espèce et leur calibre, mais sans prescrire le nombre de pièces dont chaque division doit se composer. Les pièces distribuées aux régimens d'infanterie, et dont le nombre n'est pas non plus indiqué ne devaient pas être servies par les troupes du corps royal. — (17) Une autre ordonnance du 15 décembre règle la fonte, l'épreuve et la réception des bouches à feu. Elle revient pour les formes et dimensions des canons, mortiers et pierriers, au système de 1732 (en supprimant toutefois les enjolivemens extérieurs); elle ne spécifie rien pour les obusiers. Elle revient aussi pour les canons aux masses de lumières mises dans les moules. — (18) Les canons et obusiers se coulent pleins par la volée; les mortiers de tous les calibres, excepté l'éprouvette, se coulent à noyau. — (19) L'éprouvette reçoit un grain de lumière à froid. — (20) L'alliage des bouches à feu n'est point indiqué et semble par cela même être laissé à la volonté du fondeur. On donne la préférence au cuivre de Suède sur celui de Hongrie, et l'on recommande d'employer parmi les cuivres neufs, au moins un tiers de l'espèce dite *monnaie de Suède*, le reste étant en bonne rosette de ce pays. — (21) Avant l'épreuve, les canons doivent être forés au-dessous du calibre exact

de. . . . . 18, 16, 14, 12, 10 points,

pour les calibres de 24, 16, 12, 8, 4.

L'épreuve se fait conformément à l'ordonnance du 11 mars 1744; après l'allésage on ne tolère aucune chambre dans l'âme depuis le fond jusqu'à la queue des anses (représentant des dauphins), et on n'en passe pas au-dessus de 6 points dans le reste. On ne passe dans toute la longueur de l'âme que 3 points de variation au-dessus du juste calibre et rien en-dessous. — (22) La partie cylindrique de l'âme des mortiers est allésée à son calibre, sauf la tolérance de 8 points en plus; mais la partie sphérique ne doit être retouchée qu'autant qu'elle serait trop resserrée pour recevoir la bombe, de manière à former une retraite de 6 points au plus de saillie de chaque côté. La chambre aussi n'est allésée qu'autant qu'elle serait trop petite; on accorde 6 points de variation en plus sur son dia-

mètre et 1 ligne sur la profondeur. — (23) L'épreuve des mortiers a lieu conformément à l'ordonnance de 1732. Après l'épreuve on rebute ceux qui ont, dans le logement de la poudre, une chambre de plus d'une ligne et demie de profondeur, ou de 3 lignes dans toute autre partie. — (24) Par une 3e ordonnance du 15 décembre, la portée d'épreuve des poudres de guerre neuves, à l'éprouvette, est fixée à 80 toises, et celle des poudres radoubées à 70. Le mortier, le globe, etc., sont conformes à l'ordonnance de 1686. On en recommande la vérification avant chaque épreuve, sans toutefois fixer aucune limite précise pour leur mise hors de service.

1773. Épreuve, en Hollande, de 2 canons de 3 coulés pleins. Chacun d'eux tire 1,635 coups en 11 jours, à raison de 60 à 300 coups par jour; ils ne sont point endommagés quoiqu'échauffés par le tir, jusqu'à 80° R. (Bœhms Magaz., VI). — (2) Expériences, à Woolwich, sur des bombes incendiaires du calibre de 13 pouces (Morla, II, 396). — (3) Épreuve comparative, à Bückebourg, sur le fauconneau et la carabine (die Büchse); à 200 pas les effets sont les mêmes. — (4) Autre expérience, dans le même lieu, sur l'influence de la position de la lumière dans les pièces de 1 livre de balle dites *amusettes*; on tire à 7 toises de distance contre des planches placées les unes derrière les autres; avec la charge de 4 onces 1/2, la balle traverse de 7 à 11 1/2 de ces planches lorsque la lumière est au bout de la charge, et 11 quand elle est au milieu. — (5) Dans une expérience de tir à ricochet sur la glace du lac de Steinhude, la portée de chaque bond de boulet approche toujours beaucoup d'être égale à la moitié de celle du bond précédent. — (6) En France, une pièce de 6 de fonte de fer forée au calibre de 8 supporte même la charge triple de la charge de guerre (*).

(6) Voir la note (13) du paragraphe précédent.

(7) Au modèle de fusil français, le ressort de baguette tient au canon, point de taquet; le fusil pèse 9 livres 6 onces.

- 1774. En Prusse, le prince de Brunswick adopte les baguettes de fusil cylindriques que l'on n'a pas besoin de retourner. Plus tard Huttenius, en Hesse, propose et fait adopter une modification par laquelle, en les laissant minces au milieu, elles sont terminées aux deux bouts par des boutons tronc-coniques. — (2) Gomer propose les mortiers à chambre conique. — (3) Coulage de la 1re carronade à la fonderie de Carron (d'où cette bouche à feu a pris son nom), d'après les données de Gascoigne (?), et allègement de l'artillerie de marine anglaise. — (4) Le système d'artillerie de Gribeauval et son affût de rempart sont de nouveau adoptés sous le ministère de De Mouy, d'après l'avis d'une commission de généraux. — (5) Les obusiers de 6 pouces, de 6 calibres de longueur, sont destinés à l'artillerie de campagne (ceux de 8 pouces étant réservés pour les équipages de siége). — (6) Épreuve, à Gibraltar, d'un mortier creusé dans le roc, qui, chargé de 8 et de 54 livres de poudre, projette 1,340 livres de pierres aux distances respectives de 819 et 1,090 aunes, ou le même poids de vieux fers aux distances de 1,200 et de 1,700 aunes. — (7) Les canons de fer forgé fabriqués à Ocana en 1744, résistent bien aux épreuves qu'on leur fait subir; ces canons se voient aujourd'hui (1832) au musée de Paris; ils ont 3 pouces 4 lignes et 2 pouces 6 lignes de calibre, 5 pieds 1 pouce de longueur; le 2e pèse 210 livres. — (8) Expérience de tir à ricochet avec un mortier pointé sous 12 à 15° faite sur le lac de Steinhude (V. 1773). — (9) En France, l'artillerie de terre a 8,683 bouches à feu. — (10) Expériences d'Antoni sur différentes espèces de bronze: l'alliage contenant 12 parties d'étain l'emporte en tenacité sur celui qui en contient 16 (dans le rapport de 45 à 39); ces mêmes alliages, chauffés jusqu'au degré de chaleur qui détermine l'inflammation de

la poudre, perdent le premier 1/4, le second 1/3 de sa ténacité (V. *De l'Usage des armes à feu*, 261). — (10) Explosion de la poudrerie à meules établie en 1756 à l'Ile de France ; un dépôt de 25,000 livres de poudre qui se trouvait à proximité cause un dommage extrêmement considérable — (11) Expériences à Dresde sur l'influence de diverses substances employées à la *clarification* (Abschreken) du salpêtre (celui de Podolie, le seul dont on se servait à cette époque). Les substances éprouvées sont 1° une *dissolution sulfureuse* (Schwefellauge); 2° l'eau pure; 3° le vinaigre de vin (méthode alors en usage); 4° l'ichtyocolle, et 5° la colle-forte (V. Rouvroy, I). On y fait pareillement des expériences sur le meilleur dosage de la poudre. — (12) Introduction dans l'infanterie suédoise des examens sur la connaissance du fusil pour l'admission au grade de sous-officier. — (13) En Prusse, le dosage de la poudre à tirer est de 74,4 salpêtre, 12,3 soufre, 13 charbon (*), pour la grosse poudre, et de 80 : 10 : 10 pour la poudre fine. — (14) Dans ce même pays la roche à feu est battue dans des moules cylindriques. — (15) Dans quelques armées les cartouches d'infanterie ne sont point remplies de poudre, une à une, mais en grand nombre à la fois; et l'on règle la hauteur de la charge avec un brin de bois. — (16) En Prusse, le fusil d'infanterie a de calibre 0 pouce, 74; sa balle (de 17 à la livre), 0 pouce, 64; le pistolet a 0 pouce, 64, sa balle (de 26 à livre) 0 pouce, 54; la charge de la cartouche d'infanterie est de 1/2 once, celle du pistolet de 2 1/2 gros. — (17) L'artillerie prussienne tire avec les obusiers, à la charge de 2 3/4 liv. l'espèce de projectiles dite *boulets foudroyans* (Sprengkugeln); les petites balles (Kugeln) rendues libres par l'explosion de la grosse vont encore à 80 pas au delà où elles éclatent à leur tour.

(13) Il y a probablement une légère erreur d'impression dans l'un des nombres du dosage de la grosse poudre, puisque leur somme ne fait que 9,97.

(18) En France, une ordonnance du 3 octobre, fixe la composition du corps royal de l'artillerie et règle son service dans les places, aux écoles, en campagne et dans les siéges. Chacun des sept régimens se compose de 2 bataillons de canonniers et de sapeurs, et de 4 compagnies de bombardiers. Les compagnies de mineurs et d'ouvriers (au nombre de 7 et de 9) ne sont plus attachées aux régimens; elles forment des corps séparés, faisant partie du corps royal. En campagne, l'artillerie est divisée en deux parties, l'une distribuée à l'infanterie à raison de 2 pièces par bataillon; l'autre en deux ou trois réserves placées à la droite, à la gauche et au centre de la ligne d'infanterie. L'artillerie de réserve est partagée par divisions de 8 pièces de même calibre; les obusiers sont placés à la réserve du centre, s'il doit y en avoir, sinon à l'une des ailes; les pièces de bataillons sont servies par le corps royal et non plus par l'infanterie. — (19) Une autre ordonnance du 3 octobre règle le service des 9 compagnies d'ouvriers d'artillerie dans les arsenaux de construction. — (20) Par une troisième ordonnance en date du 26 décembre, on rétablit les compagnies de bombardiers classés dans les ports de Brest, Rochefort et Toulon. — (21) Quelques changemens au modèle de fusil français: trousse de batterie supprimée; ressort de baguette tenant à la capucine; ressort à griffe, tenant au canon pour retenir la baïonnette qui porte un bourrelet; baguette d'acier à tête en poire, poids, 10 livres. — (22) Un metteur en œuvre du Hâvre travaillant à des pierres de composition, retrouve le secret du feu grégeois. Il enfermait dans un canon de bois qu'un seul homme pouvait porter, 700 flèches remplies de sa composition, lesquelles s'enflammeraient, éclateraient et mettraient le feu en tombant à 800 toises (Biog. univ., art. Marcus Græcus).

1775. Expérience, à La Fère, sur le tir des obus attachés à la bouche des canons; le résultat est favorable (V. Paixhans). — (2) Des épreuves faites à Douay avec la nouvelle artillerie Gribeauval sont moins avantageuses que celles de 1764. Dans des mémoires lus devant l'académie des scien-



ces, De Vallière fait ressortir l'avantage qu'ont les anciennes pièces d'être également bonnes en rase campagne et derrière des épaulemens. — (3) Les bouches à feu de Buckebourg (alliage composé de 100 parties de cuivre, 25 de laiton, 5 d'étain), résistent au service de guerre, même les gros mortiers qui résistent en outre à une longue immersion sous l'eau. — (4) Bérenger coule à Douai des mortiers de 12 pouces à chambre cylindrique avec raccordement conique du côté de l'âme; ces mortiers, destinés à procurer de grandes portées de 3,000 pas avec des charges de 11 livres 1/2 de poudre, pèsent 2,490 livres (*). — (5). En France, pour relever la fabrication du salpêtre, on renonce au système de la ferme générale des poudres, et on lui substitue l'administration en régie, à la tête de laquelle on place Lavoisier; en outre un prix est annoncé en faveur du meilleur travail sur la production du salpêtre (*). — (6) Grignon propose d'adoucir (tempiren) les canons de fonte de fer (V. Mémoires de physique, etc.) (*). — (7) Du Coudray réfute, au moyen d'expériences, l'assertion de Buffon *que les boulets deviennent cassans par le rebattage*.—(8) De 1771 à 1775 il a été coulé en Prusse 868 bouches à feu. — (9) Redlichkeit propose son affût de casemates (*). — (10) A Moldautheim, une batterie éloignée de 150 toises est complètement démontée en deux heures de temps par le feu de trois mortiers. — (11) Il existe au musée de Paris (1830) un très beau mortier en fer forgé, du calibre de 6 pouces 6 lignes, pesant 220 livres, et exécuté cette année à Madrid par Ortega. — (12) La collection de Woolwich renferme une pièce allemande en fer forgé de cette année. — (13) En Saxe on tire avec différentes charges des cartouches à mitraille de plomb et de fer, avec des canons de 16 calibres de longueur, et des obusiers; dans les canons la charge du 1/3 du poids

du boulet est celle qui produit le meilleur effet. (V. Hoyer, Wœrterbuch, III, 43). — (14) Les Turcs ne connaissent point encore les obusiers. — (15) Les pièces dont sont armés les châteaux des Dardanelles sont en bronze et sans tourillons ; elles sont fixées sur des troncs d'arbres creusés pour les recevoir. — (16) Tott amène les Turcs à pouvoir tirer 15 coups à la minute ; il leur enseigne à jeter les bombes ainsi que le tir à boulets rouges. — (17) Ils refusent d'abord de se servir de l'écouvillon à brosse parce qu'il est fait avec des soies de porc ; toutefois ils s'y décident sur l'observation que les pinceaux qui ont servi à peindre les mosquées étaient pareillement composés de ces soies. — (18) Tott améliore leurs fonderies à canons de bronze, qui n'avaient que des fourneaux à soufflets, où le métal fondu se solidifiait. — (19) Les Turcs ignorent la manière de charger les fusées de projectiles creux. — (20) Tott tire la pièce coulée sous Amurath (V. 1442); elle est en deux parties (Stücken) et s'appuie par derrière contre un rocher Il met dans la chambre 330 livres de poudre ; le boulet de marbre du poids de 1,200 livres vole en trois morceaux par-dessus le canal ; le détroit tout entier en écume. — (21) La grande batterie renferme 18 canons de bronze à chambres cylindriques ; ils ont 10 pieds de long, 22 pouces de calibre, et sont sur des plate-formes de pierre dans des casemates. Le *Géant*, la plus forte des pièces connues, a 28 pouces de diamètre d'âme. — (22) En France, les fondeurs de boulets sont autorisés à faire rougir jusqu'à deux fois ceux qui sont trop petits pour les porter au calibre de réception. — (23) La machine à alléser de Breslau, jusqu'alors mue à bras, est reconstruite et disposée en forerie verticale à manége pour pièces coulées pleines. Dans le forage c'est la pièce qui tourne.

(4) Suivant le registre des fontes de la fonderie de Douai, il n'y a été coulé qu'un seul mortier du calibre de 12 pouces, en 1775, tandis qu'il en avait été coulé 6 en 1774, 12 en 1773, et 12 en 1772. L'extrait de ce registre, d'où l'on tire ces données, ne parle pas de la forme des mortiers.

(5) Ces divers changemens sont dus au contrôleur des finances, Turgot; sur son invitation l'académie des sciences nomme des commissaires pour juger le concours (qui devait avoir lieu en 1778), et ceux-ci publient, en 1776, pour éclairer les concurrens, un *Recueil de mémoires et de pièces sur la formation et la fabrication des salpêtres*; on y trouve quelques notes remises par des personnes du temps et entre autres un mémoire de Lavoisier, touchant l'existence, dans l'acide nitreux, d'un air plus pur que celui de l'atmosphère, et où il prouve la possibilité de convertir la totalité de cet acide en un fluide élastique d'une espèce particulière, et de le composer à volonté. (Voir cet ouvrage et le *Traité de Bottée et Riffault.*)

(6) Le procédé de Grignon consistait à couler les canons en 2e fusion, en y employant les produits de hauts-fourneaux conduits de manière à donner *de la fonte grise très fluide sans limaille*. Cette fonte ne devait pas être coulée en gueuses, mais en grosses grenailles obtenues en versant la matière dans une cuve traversée par un courant d'eau. Le fourneau de 2e fusion (ou de *macération*, suivant l'expression de Grignon) était une espèce de petit haut-fourneau. Grignon proposait d'introduire du salpêtre dans le bain pour purifier la fonte *du principe sulfureux*, *surabondant*, QUI LA REND ANALOGUE A L'ACIER, *et d'autres hétérogénéités*. La pièce devait rester le plus long-temps possible dans la fosse, et être ensuite soumise pendant 12 heures à une chaleur rouge pour la recuire.

(9) Voir la note (8) du paragraphe 1772.

(14) Premières expériences de Hutton sur les vitesses initiales, en employant un pendule balistique plus long, plus pesant que celui de Robins, et des canons de 1 à 3 livres de balle. Il trouve qu'il y a de l'avantage à augmenter le poids des projectiles, et propose l'adoption de boulets alongés (V. 1776 (6)).

(15) En France il paraît une instruction sur la réception des fers et des projectiles.

1776. On remarque, en Hollande, que l'interposition d'un bouchon entre la poudre et le boulet dans le tir d'épreuve des canons, donne lieu à la formation d'un logement de boulet (Kugellager), et l'on interdit l'emploi d'un tel bouchon. — (2) Le procédé du coulage des canons de bronze à l'état massif donne lieu à une polémique dans laquelle les officiers connaisseurs se prononcent pour le procédé (V. 1773). — (3) Adoption dans l'infanterie prussienne de *garde-pluie* (Regendeckel) fixes. — (4) Épreuve, en Angleterre, de canons de 1 et 2 livres de balle, à âme rayée; les déviations ne sont que de 2 pieds à la distance de 1,500 pas. — (5) A la fonderie de Strasbourg, les pièces de bronze de cette année résistent moins bien que celles de 1732. — (6) Épreuve de projectiles oblongs au fort Landguard; leurs portées sont moindres que celles des boulets ronds, mais ils paraissent mieux appropriés au tir en brèche sous le rapport de la force de percussion (Douglas, Art. nav., 48). — (7) Montalembert propose un fusil qui se charge par la culasse, et dont le calibre du tonnerre est un peu plus fort que celui du canon, pour que la balle soit *forcée* en entrant dans ce dernier. — (8) Il propose aussi une espèce particulière d'affûts (*à aiguille*) pour tirer sur avant-train (V. Rouvroy, I). — (9) Il recommande pour l'armement des places de France, les canons de fonte de fer provenant des forges de l'Angoumois qu'il exploite; il croit pouvoir préserver ces pièces de la rouille au moyen d'un enduit graisseux. Saint-Auban s'oppose à une pareille idée; il accorde que l'on peut tolérer l'usage des canons de fonte dans la marine, où les combats sont rares, et durent au plus quelques heures; il convient encore qu'il a fallu du temps à certaines puissances pour approvisionner leurs places en canons de bronze; mais il fait observer que ceux de fonte de fer sont



facilement détruits par les boulets ennemis (V. 1761), qu'ils éclatent inopinément, et sont sous ce rapport plus dangereux pour les servans que les canons de bronze, enfin qu'une fois hors de service, ils sont sans aucune valeur. Il rapporte que, voulant empêcher une escadre ennemie de remonter le fleuve Saint-Laurent, les canons de fonte avaient éclaté en tuant un nombre incroyable de canonniers, et que les exemples de cette espèce ne sont pas rares.—(10) Bushnell fait dans la Delaware l'épreuve d'un bateau sous-marin employé comme machine infernale (*). — (11) On attache des armuriers à l'infanterie française pour les réparations des armes. — (12) Pillon, en France, propose de maintenir la bombe dans l'axe du mortier au moyen de 4 petits coins plats (Schienen) qui auraient en même temps pour effet de préserver les parois de l'âme; ces coins (éclisses) se mettent à chaque coup; la partie cylindrique de l'âme doit être prolongée un peu dans la partie sphérique, pour leur donner un appui solide en arrière.

(10) Il en avait déjà fait en 1771 (Paixhans).

(13) Epreuve à Brest de canons de fonte de fer, les uns venus d'Angleterre, où ils avaient été coulés en 2e fusion, par Wilkinson, et les autres venus de Ruelle et de Begorry, où ils l'avaient été en 1re fusion. Plus tard, dans la même année, autre épreuve à Brest, de pièces de 1re fusion, provenant des hauts-fourneaux de l'Angoumois, et de pièces de 2e fusion obtenues avec des fontes de la même origine. Les résultats sont favorables aux canons de 2e fusion.

(14) Il paraît plusieurs ordonnances concernant le corps de l'artillerie française. L'une, du 3 juin, règle quelques objets relatifs à la troupe, à la visite des arsenaux, etc. Une autre, du 3 novembre, règle le service des ouvriers d'artillerie dans les arsenaux de construction. Une 3e de la même date est relative à la composition du corps en général et statue sur les diverses natures de ses services. Elle modifie l'état-major des régimens, attache à chacun d'eux un

armurier; cree dix inspecteurs généraux, dont l'un sous le titre de 1[er] inspecteur général du corps; réduit les compagnies de mineurs à six; supprime une des sept écoles régimentaires, etc. — (15) La fonderie de Vienne, régie depuis 1765 aux frais du gouvernement par les frères Poitevin, leur est donnée à l'entreprise; ils s'engagent à instruire les ouvriers sous leurs ordres dans tout ce qui concerne l'art du fondeur.

1777. Expériences, en France, sur le plus ou moins de répulsion du fusil pour différentes positions de la lumière; il ne se manifeste pas de différence. — (2) On arrête le modèle principal de fusil d'infanterie française (*). — (3) Expériences, à Auxonne, pour comparer la poudre anguleuse française à la poudre ronde de Berne (Gassendi, 700); les pesanteurs spécifiques sont dans le rapport de 113 : 100; l'absorption d'humidité dans celui de 4 : 7; les portées sont comme 101 : 122 au mortier d'épreuve, et comme 196 : 152 au mortier de 8 pouces; en pulverin le rapport des portées est de 76 à 68 (*). — (4) Épreuve comparative, en Prusse, des balles à mitraille, de fer coulé et de fer battu. L'avantage est à ces dernières (V. Scharnhorst, III, tab. nº 56). — (5) Lavoisier est cité comme ayant inventé une poudre (contenant probablement du chlorate de potasse) qui aurait porté le globe de l'éprouvette 30 toises plus loin que la poudre ordinaire. — (6) Feutry, dans ses *Opuscules*, propose des bouches à feu à âme de fer, enveloppée d'abord de fer, puis de bronze coulé sur ce dernier (*). — (7) En Autriche, 3 pièces de 24 tirent chacune 2,076 coups (à 120 par jour), et n'ont qu'une ligne d'évasement au fond de l'âme; en outre 3 mortiers de 60, après avoir tiré plus de 2,000 coups, n'ont que 4 points d'évasement dans la chambre (Smola). — (8) Les Saxons ont le canon à grenades de Hoyer, espèce d'obusier de 4, plus long et d'un

moindre vent que les obusiers ordinaires. — (9) L'artillerie de campagne saxonne, se compose dit-on, de canons des calibres de 12, 8 et 4, dont chacun des 2 premiers a deux variétés, le *lourd* pour les ailes, et le *léger* pour les intervalles. — (10) La fonderie de Ruelle, créée par Montalembert, peut fournir annuellement 600 bouches à feu. — (11) La société des sciences de Copenhague propose un prix pour la meilleure théorie balistique. — (12) L'amiral Bushnell, en Angleterre, fait des épreuves de bateaux sous-marins pour faire sauter les vaisseaux. — (13) Expériences, à Woolwich, sur les portées et le recul de pièces de 6 et de 12 (Morla, II, 46).

(2) Suivant Gassendi ce modèle est de 1776, mais a été numéroté 1777 Le canon et la platine comme au modèle précédent; bassinet de cuivre; boucle à vis; ressort de baguette à l'embouchoir; taquet à la pièce de détente; pontet à bascule; toutes les têtes de vis plates; la crosse en gigue; la plaque de couche plane par-dessous et ployée à angle droit; baïonnette à fente, à virole, à lame plus épaisse et moins large, pèse 9 livres 8 onces. On a fait, en 1777, un modèle de fusil pour l'artillerie (V. Gassendi, 567).

(3) Dans une première expérience, les portées des 2 poudres à l'éprouvette furent respectivement, savoir: en grains de 101 et 122 toises, en pulverin de 101 et 95 toises. Dans une 2e expérience faite le lendemain, on trouva pour les poudres en grains 109 et 121 toises, et pour les mêmes poudres en pulverin 76 et 68 toises.

(6) Le livre intitulé *Nouveaux Opuscules de Feutry*, dans lequel se trouve la proposition dont il s'agit, est de 1779. L'âme était de *fer forgé*. Il proposait aussi de charger la pièce par la culasse comme dans les canons éprouvés à Rochefort en 1769, mais il n'insiste pas sur cette condition.

1778. Le poète Feutry dépense 10,000 francs pour procurer à la marine des canons en fer de meilleur service. (Il ne réussit pas, son canon éclate à l'épreuve) (*). — (2) Il propose un canon de bronze composé de plusieurs parties

assemblées (Gassendi, 533) (*). — (3) La marine française a 6,000 bouches à feu depuis le calibre de 36 jusqu'à celui de 6. — (4) Explosion de la salle d'artifices de Vienne pendant qu'on remplissait des gargousses. — (5) Les Prussiens renoncent aux canons de 12 légers. — (6) Adoption, en Suède, d'un modèle de fusil de dragons avec baïonnette (Enander). — (7) En Espagne, l'épreuve de réception des canons de bronze fixée à 5 coups dont 2 à la charge des 2/3, et 3 à celle de la moitié du poids du boulet; pour les mortiers on tire à chambre pleine sous l'angle de 45° (Morla, I, 183). — (8) Établissement de la salle des modèles de Woolwich par Congrève le père. — (9) Grandes expériences, en France, pour la détermination des hausses (der Elevationen) dans le tir des canons. -- (10) L'artillerie saxonne obligée de diminuer la longueur de ses essieux en bois, construits pour une forte voie, afin de pouvoir traverser les montagnes du Voigtland. — (11) L'armée prussienne a 595 canons (dont 80 de 12 lourd, 30 de 12 moyen, 40 de 12 léger) et 216 obusiers (2 canons et 1 obusier par bataillon); les Saxons ont 30 canons et 20 obusiers, sans compter un canon à grenade par bataillon de grenadiers (V. la description de cette bouche à feu dans Scharnhorst, Handbuch, II). Les Autrichiens ont par bataillon (en outre de leur artillerie de position) 2 canons de 3, 1 de 6, 1 de 12 et 1 obusier de 7. --- (12) La Rochefoucauld découvre la nitrière naturelle de la Roche-Guyon (*). — (13) Vers ce temps plusieurs pièces de fonte de fer de la fonderie de Carron, éclatent dans la marine anglaise. -- (14) En Autriche, 2,000 tirailleurs reçoivent des carabines doubles; elles ont d'un côté un crochet pour les appuyer dans le tir.

(1) Voir la note 10 du § 1769. Voir aussi les *Nouveaux Opuscules* de l'auteur. — (2) Voir la note (12) du § 1754 et la note (10) du § 1756. — (12) Cette nitrière naturelle était connue depuis très longtemps, mais elle était presque tombée dans l'oubli et était surtout fort mal exploitée. C'est vers 1776 que La Rochefoucault la signala à l'attention lors de la nouvelle impulsion donnée par Turgot à la recherche du salpêtre, et dès 1777, Clouet, dans un mémoire lu à l'académie, *sur les terres naturellement salpêtrées existant en France*, rendait compte des expériences qu'il avait faites sur la mine de la Roche-Guyon.

(15) L'ingénieur Lefebvre dit avoir éprouvé que la présence d'une certaine quantité d'air dans les fourneaux de mines, en augmente les effets (*Essai sur les mines*). — (16) Vers ce temps, Benjamin Thompson (depuis comte de Rumfort) perfectionne la méthode du pendule balistique, et fait des expériences sur un canon de fusil tiré avec diverses charges, et des balles de différens poids. — (17) A l'attaque de Schweidelsdorff, la flamme et la fumée des obus tirés contre un blockhaus en bois produisent de grands résultats. — (18) Création de l'artillerie de cavalerie en Autriche, dans laquelle 5 hommes sont transportés sur l'affût de la pièce, et 1 ou 2 sur les sous-verges. — (19) Voir la note (1) du § 1787.

1779. Il existe à Gibraltar 77 canons de 33, 122 de 24, 104 de 18, 70 de 12, 79 de moindre calibre, 70 mortiers, 31 obusiers, 91 pièces non montées. — (2) On augmente de nouveau, en France, l'épaisseur des canons de fonte de fer. Texier de Norbek (dans ses *Recherches sur l'artillerie*, 1792) critique cette mesure en remarquant que la nouvelle fonte à canon est d'une nature plus résistante que celle que l'on employait précédemment. — (3) Adoption des carronades dans la marine anglaise. — (4) Bünau, dans son *Gründlicher Unterricht in der Artillerie*, dédié à Frédéric II, parle encore de *cartaunes* et de coulevrines; il explique l'action de l'étain dans le bronze en disant que son *mercure* remplit les espaces vides du cuivre; et répète l'ancienne opinion qu'une poudre préparée avec des liquides acides est

brisante pour les bouches à feu. — Il parle de fréquentes inflammations spontanées des charges, et recommande de cesser de tirer avec une pièce quand elle devient blanchâtre. — (6) A l'entendre, les Français auraient enveloppé leurs bouches à feu de linges, non seulement dans la vue de rafraîchir les pièces en les entretenant mouillées, mais encore pour arrêter la dispersion des éclats si elles venaient à se briser. — (7) Montalembert construit un fort en bois sur l'Ile d'Aix. On y tire 100 coups de canon de 36 sans l'ébranler (V. 1781 (13)). — (8) Vers cette époque Lascey propose l'adoption de baguettes-baïonnettes dans l'armée autrichienne. — (9) L'artillerie de réserve autrichienne consiste (indépendamment des pièces de bataillon) en 150 canons de 3, 100 de 6, 80 de 12, 64 obusiers de 7, plus 48 canons de 6 et 16 obusiers de 7 d'artillerie de cavalerie. — (10) On met un paratonnerre sur un magasin à poudre de Breslau; le 4 décembre de la même année, il est frappé par la foudre sans qu'il en résulte aucun accident; le magasin contenait 2,000 quintaux de poudre.

(11) Expériences au Hâvre sur les effets des balles de fusil de munition; à 40 mètres de distance, la balle traverse 14 matelas de laine et une planche de chêne; les matelas faisaient une épaisseur de 1 m. 12 environ. Deux grands sacs remplis, l'un de laine, l'autre de bourre, placés devant les matelas, n'amortissaient pas la balle (Angoyat). — (12) Voir la note (15) du § 1781. — (13) Voir la note (1) du § 1783. — (14) Gasperoni parle du tir horizontal des bombes avec le canon employé à la mer, voir la note (11) du § 1763. — (15) Le prix de la poudre de chasse en France, est fixé à 30 sous pour les débitans, pour être revendue par eux 40 sous. — (16) Feutry, dans ses *Nouveaux Opuscules*, propose les batteries flottantes sous le nom de *radeau portant une sorte de forteresse* armée d'un grand nombre de canons et de mortiers, dont il avait déjà donné un modèle en 1759. Il parle d'une expérience de ce genre faite en 1773 ou 74 à Toulon, et qui fut couronnée de succès. — (17) Le même



propose pour la guerre de campagne des batteries *légères et courantes* qui sont des chariots armés de petites pièces de fer battu de 1 livre de balle en plomb, munies de platines de fusil, et se chargeant par la culasse, pour que la balle soit forcée dans le canon; elles ont 200 coups à tirer et peuvent, au moyen de 4 chevaux, se transporter aisément sur tous les points avec leurs servans. — (18) Il propose un nouveau modèle de canon brisé. — (19) Une ordonnance du 8 avril crée six places d'élèves dans chacune des écoles régimentaires et augmente le nombre des capitaines en second.

1780. On fait usage à Gibraltar de l'affût plongeant de Kœhler (V. Scharnhorst, Handbuch). — (2) Sur la proposition de Mercier, on tire (dans cette même place) des obus de 7 avec des canons; ils réussissent très bien à faible charge sans bouchons, mais sont cassés dans les pièces quand on les tire à forte charge. — (3) Neuf cent soixante-dix-neuf bombes de 13 pouces, qu'on avait percées de plusieurs trous et remplies de roche-à-feu, font beaucoup de mal. — (4) Cossigny fait des recherches sur le résidu de la combustion de la poudre; il trouve que le poids de ce résidu est à celui des fluides élastiques dans le rapport de 69 à 59; qu'il consiste en un foie de soufre non déliquescent, quand il se forme en petite quantité dans des vases métalliques. — (5) Il croit que l'inflammation de la poudre se fait en deux momens distincts. — (6) Il trouve que la meilleure durée du battage est de quatre heures, lorsque les matières premières sont pulvérisées préalablement. — (7) Suivant lui le meilleur procédé de raffinage du salpêtre consiste à le faire cristalliser en gros cristaux qu'on lave à l'eau froide (V. *Recherches physiques sur la fabrication de la poudre*). — (8) L'artillerie espagnole reçoit une organisation analogue à celle de Gribeauval. — (9) Établissement d'une fonderie de canons à Hanovre. — (10) Explosion du magasin à poudre de Charlestown

par suite d'imprévoyance. — (11) Adoption de la platine de fusil pour mettre le feu aux pièces, dans la marine française et dans l'artillerie hanovrienne ; on est obligé d'y renoncer ensuite parce que le souffle de la lumière la met hors de service en peu de temps (V. toutefois 1781). — (12) Forstner modifie la forerie horizontale, en faisant tourner à la fois la pièce et le foret. — (13) Adoption, en Angleterre, du séchage de la poudre à la vapeur, proposé par Gernodson. (*) — (14) A Hanovre, des barils de poudre goudronnés restent pendant 24 jours immergés sous l'eau sans que la poudre en soit altérée. — (15) Bregeot, en France, coule une pièce de 4 avec un alliage où il avait mis 100 parties de cuivre, 61 de laiton et 14 de fer ; le fer est resté non combiné dans le fourneau, en sorte que la pièce ne contenait réellement que du cuivre et du zinc ; elle tire 725 coups et est fort endommagée (Hervé, *Documens*). — (16) Norbek voit à Saint-Sébastien les canons de fer forgé éprouvés dans cette place en 1765, et qui étaient restés depuis ce temps sous un hangar ouvert ; ils sont peu attaqués par la rouille. — (17) Les Indiens font usage de fusées contre les Anglais (*). — (18) Baumé indique la méthode de raffinage du salpêtre à froid. — (19) Il nie l'influence de la diversité des charbons. — (20) Il indique le premier, un procédé d'analyse de la poudre : il obtient le salpêtre par lavage, dessication, pesée ; sépare le soufre du charbon par la combustion, pèse le résidu et en défalque 1/42 pour tenir compte d'un peu de soufre qui y reste adhérent. — (21) Expériences à Séville sur le tir des mortiers : elles donnent des portées un peu plus fortes pour les angles inférieurs à 45° que pour cet angle (Morla, II, 393). — (22) Expérience avec l'obusier de campagne espagnol (Morla, II, 399). — (23) On voit (1830), à Woolwich, un modèle de mortier américain de cette année, qui se

pointe au moyen d'une vis. — (24) Vers ce temps, on s'attache beaucoup dans l'artillerie prussienne à tirer rapidement; on tire jusqu'à 20 coups dans une minute, en n'écouvillonnant que tous les trois coups. Malgré cela les accidens sont rares. --- (25) La poudrerie de Berlin fabrique annuellement 6,000 quintaux de poudre (1 chef d'établissement, 2 maîtres poudriers, 32 poudriers et greneurs, 14 palefreniers). La poudre est mise dans des sacs de coutil, puis renfermée dans un double baril. — (26) Mortière propose, dans la confection des cartouches de fusil, de rouler un premier tour de papier sur le mandrin avant de placer la balle, afin que celle-ci, n'étant recouverte que d'une seule épaisseur de papier, ait moins de peine à descendre au fond du canon, quand il est encrassé par le tir. — (27) L'académie des sciences de Berlin propose pour sujet de prix la détermination de la trajectoire. -- (28) A Gibraltar, on attache aux fascines goudronnées de petites caisses garnies de bouts de canon à mousquet; elles ont 3 pieds de long et contiennent 6 petits canons dont les lumières communiquent par un fil soufré. --- (29) Les bombes espagnoles renferment des morceaux de roche-à-feu. — (30) A 2,000 pas de distance, les boulets de 24 s'enfoncent de 7 pouces dans des ouvrages construits en sacs de terre. — (31) Des bombes qui éclatent très haut au dessus du sol lancent leurs éclats jusqu'à 2,000 pas (*). — (32) En Saxe, on adopte pour l'artillerie régimentaire des coffrets d'avant-train, et des caissons à 4 roues en remplacement des charrettes. — (33) Grandes expériences, en Autriche, dans la plaine de Simmering, pour l'établissement de tables de tir; ces tables servent encore aujourd'hui. — (34) Le comte Lacy améliore l'artillerie espagnole. --- (35) En

Prusse, tous les magasins à poudre reçoivent des paratonnerres.

(13) D'après Bottée et Riffault (page 236), il faudrait lire Gerhardson.

(17) Une de ces fusées atteint un caisson qui saute ainsi que trois autres, et jette le désordre dans l'armée anglaise.

(31) La distance est-elle comptée de la batterie ou du lieu d'explosion? Quelles étaient ces bombes? Quelle était leur charge? Quelle était celle du mortier? (V. 1781 (5)).

(37) Interdiction, en France, de la sortie à l'étranger des cendres, salins et potasses, matières employées dans la fabrication du salpêtre.

(38) Une ordonnance du 23 avril crée une 2e division de canonniers gardes-côtes à Brest; et une seconde ordonnance du même jour règle le service des batteries, etc., de la côte; on y voit que la charge des canons de 18 et au-dessus ne doit jamais dépasser le tiers du poids du boulet; mais qu'elle peut être portée jusqu'à 4 1/2, 3 1/4, 2 3/4 et 2 livres pour les canons de 12, 8, 6 et 4; que ces diverses charges propres aux pièces de la longueur de celles dont on se sert dans les armées pour leur procurer la plus longue portée, doivent être diminuées quand on n'a pas besoin de tout leur effet; qu'on doit aussi les diminuer si les pièces sont plus courtes ou trop faibles de métal.

1781. Cossigny, qui avait reconnu que le charbon est susceptible de produire du feu pendant la pulvérisation, introduit à l'Ile de France la trituration préalable des matières, ce qui prévient les explosions; il substitue aussi l'emploi des meules à celui des pilons pour opérer la trituration du soufre, et réduit par là cette matière à un état de ténuité plus parfaite. Les matières divisées sont mises dans des tonnes pour être mélangées, sans addition de gobilles; le mélange se fait en une heure; on porte alors la composition sous les pilons. Aux tamis de crin qui servaient au grenage il substitue des cribles formes de feuilles de cuivre percées de trous. — (2) Expériences, en Suède, sur les charges et

la longueur des pièces; le tir a lieu sur la glace; on y emploie des pièces de 16 et de 24 dont les longueurs varient de 16 à 20 calibres; les boulets étaient fort inégaux ce qui rend les résultats incertains; sous l'angle de 0°, on obtient les mêmes portées avec les charges du 1/3 et de la moitié du poids du boulet; mais sous 4° l'avantage est à la plus forte (Borkenstein). — (3) Au siége de Gibraltar les Espagnols servent encore les mortiers *à deux feux*. — (4) Dans la défense de cette place des canons de 24 coulés pleins tirent pendant un grand nombre de jours 60 coups par jour avec des charges de 12 à 16 livres de poudre sous des angles de 10 à 12 degrés au dessus de l'horizon (*). — (5) Les mortiers de 13 supportent jusqu'à des charges de 80 livres de poudre; les bombes vont à 5,400 pas. — (6) Toutes les plate-formes à mortiers se brisent, excepté la plate-forme à cordages (Strickbettung) de Stevens (V. la fig. dans Volz.). — (7) Il y a dans Gibraltar 77 canons de 32, 122 de 24, 100 de 18, 70 de 12, 79 de moindres calibres, 60 mortiers. — (8) et devant la place 170 canons de 24, 60 mortiers, 1 million de livres de poudre. Beaucoup de pièces des assiégeans sont mises hors de service au moyen de bombes suspendues entre les flasques. — (9) On se sert, au lieu de mèche à canon, de papier roulé imprégné de salpêtre. — (10) A Mahon l'artillerie est démontée sur tous les fronts à la fois. — (11) Les Saxons font usage de la prolonge. — (12) Épreuve, en Prusse, de culots en fer pour cartouches à balles (V. Scharnhorst, III). — (13) A l'Ile d'Aix, dans un fort construit en bois par Montalembert, et entièrement couvert, on tire en deux heures de temps 523 coups de canon avec 56 pièces de 36 et 14 de 12, distribuées dans deux étages; ni le fort, ni les embrasures ne sont endommagés, la fumée n'est point incommode. — (14) Les platines des

bouches à feu de la marine française (V. 1763 et 1760) sont trouvées d'un bon usage dans un combat naval. — (15) A Gibraltar les assiégés tirent 6,843 boulets, 3,163 bombes, 756 grappes de raisin, 274 boîtes à balles (Kartætschen); les assiégeans 45,062 boulets, 9,165 bombes. — (16) Dans la place on évite les boulets en les observant venir. — (17) Les pièces de bronze sont fortement endommagées et doivent être souvent remplacées. — (18) Les plus fortes bombes (212 livres) roulent au bas du magasin à poudre voûté sans l'enfoncer, même quand la voûte n'est pas chargée de terre. — (19) 68,000 bombes ne tuent que trois hommes (*). — (20) Romberg, à la suite d'expériences étendues faites à Hanovre sur la position de la lumière dans le fusil d'infanterie, trouve que les différences sont sans influence sur les effets. — (21) La fonderie de Vienne cesse d'être à l'entreprise (*). Il existe à Ebergassing une forerie horizontale pour le service de cette fonderie. — (22) Regnier imagine pour remplacer les bassinets de sûreté tournans, une espèce de bassinet composé de deux cylindres concentriques dont l'axe est horizontal; le cylindre extérieur ou creux est fixe et ouvert en dessus, l'intérieur mobile sur lui-même a une cavité latérale qui reçoit la poudre d'amorce, par l'ouverture du premier cylindre; quand on ne veut pas tirer, on tourne cette cavité en dessous avec la poudre qu'elle contient.

(4) Voici comment s'exprime Morla sur le sujet dont il s'agit dans la notice (4). « Au blocus et au siége de Gibraltar, on a vu plusieurs canons de 24 coulés pleins tirer, pendant un grand nombre de jours consécutifs, 60 coups et plus par jour *contre* la place. Ceux qui étaient dans les forts et les batteries des lignes étaient chargés à raison de 12 et quelquefois de 16 livres de poudre, et tiraient sous des angles de 10, 12 *et jusqu'à* 19 *degrés* d'élévation ; on n'a jamais songé à les rafraîchir. » — (19) D'où viendraient ces 68,000 bombes s'il n'en a été tiré, d'après la notice (15), que 9,165 de [illegible] et

3,163 de la place? (Voir toutefois 1782 (10). — (21) Les frères Poitevin ont eu l'entreprise de la fonderie de Vienne jusqu'en 1783, et ce n'est qu'à cette époque qu'elle a été mise en régie militaire.

(23) Le capitaine d'Autume propose (suivant une idée qui lui fut suggérée en 1779 par le capitaine Gassendi) de couler un canon de 12 de campagne, en bronze, sur noyau de fonte douce, foré avant de le mettre dans le moule, à 1 ligne au-dessous du calibre exact, et devant avoir après l'allésage 10 lignes d'épaisseur à la culasse et 7 à la bouche. Si le Gassendi dont il est ici parlé est le même que l'auteur de l'Aide-Mémoire, l'idée d'une âme de fer dans un canon de bronze, pourrait bien lui avoir été suggérée par la proposition de Foutry (V. Gassendi, 533 et la notice (6) du § 1777).

(24) Expériences de Thompson (depuis comte de Rumfort) avec un fusil pendule (Trans. philos.).

(25) Voir la note (3) du paragraphe 1782.

(26) Il résulte des expériences de Pelletier à Paris que la pierre calcaire de la nitrière naturelle du Pulo près Molfetta, dans la Pouille, contiendrait de 40 à 42 pour cent de son poids de nitrate de potasse.

(27) Lebon et Cossigny, à l'Ile de France, éprouvent des poudres de 4 à 10 heures de battage, au mortier éprouvette. Les portées ne suivent aucune loi (Voir Gassendi, 685).

1782. La Martillière propose d'imprégner la mèche à canon de sucre de plomb (acétate neutre), à raison de 1 gros pour 100 livres de mèche ; il faut 1 heure pour brûler une longueur de 5 pouces. — (2) On s'intéresse beaucoup en France, aux pièces de fer forgé. Langevin en fabrique 2 du calibre de 4 à la demande du maréchal de Castries ; et Bradelle de Bordeaux en fait plusieurs pour les armateurs à raison de 25 sous la livre. — (3) Expériences, à Séville, avec 2 canons de bronze de 24 dont l'un avait été coulé à noyau, en 1774, et l'autre avait été coulé plein, en 1778, le premier à un fourneau alimenté avec du bois, et le second à un fourneau chauffé à la houille ; ces deux pièces tirent chacune 5,124 coups en 61 jours (Morla, I, 207,

219). Suivant une note officielle de M. Dussaussoy publiée en 1820, les observations mériteraient peu de confiance, non plus que les résultats annoncés par Morla (V. Hervé, 62) (*). — (4) Épreuves, en Allemagne, de bouches à feu à âmes elliptiques et évasées (mit ovalen und trichterformigen Geschützseelen). — (5) Batteries flottantes construites par D'Arçon devant Gibraltar, et contre lesquelles on fait usage du tir à boulets rouges (sur la proposition de Boyd). — (6) Schwependik donne pour rougir les boulets un fourneau construit en maçonnerie, de forme carrée, et susceptible de contenir 200 boulets; deux heures suffisent pour les porter au rouge, avec du charbon de terre; on emploie simultanément pour le même objet une forge portative, dont le modèle existe encore à Woolwich. — (7) Avant de mettre ce tir en pratique, on constate l'intensité de ses effets et la difficulté d'en arrêter le cours au moyen de l'eau. Un boulet de 32 laissé pendant quatre minutes à l'air, et plongé trois fois dans l'eau froide, enflamme encore du bois de chêne frais. On fait usage de charges plus fortes que celles qui avaient été employées jusqu'alors dans cette espèce de tir, et l'on y emploie aussi des boulets d'un moindre vent. — (8) Dans la vue de préserver les servans de tout accident en cas d'inflammation spontanée des charges, deux cordages étaient attachés aux hampes des refouloirs, et deux hommes exécutaient par leur moyen la manœuvre du refoulement. On met d'abord deux bouchons sur la charge, l'un sec, l'autre mouillé, et l'on s'assure que de cette manière la pièce peut rester chargée. — (9) 36 boulets rouges du calibre de 12 restent logés dans l'épaisseur des batteries flottantes, dont trois sont mises en feu et coulent bas avec 148 canons de 24 (*). — (10) La consommation en munitions devant Gibraltar s'élève à 175,741 boulets, 68,360 bombes et 140,000 (*)

sans compter ce qui fut tiré de dessus les chaloupes. -- (11) Établissement de la fonderie de canons de fer du Creuzot. -- (12) Les deux derniers mortiers-comminges se trouvent à Metz (*). -- (13) Découverte de la salpêtrière naturelle de Pulo di Malfetta (*). -- (14) Ingenhouz, dans ses *vermischten Schrifften*, explique les effets de la poudre à tirer par la combinaison du charbon avec l'oxigène. -- (15) Napier, en Angleterre, trouve de la poudre fine fabriquée sous Charles II; cette poudre, qui avait plus d'un siècle, est bien conservée, et se montre dans les épreuves tout aussi bonne que la poudre récente. -- (16) Portées des canons prussiens (V. Scharnhorst, III, 10e tableau). -- (17) On fait, en Prusse, de la poudre sans soufre, qui produit avec la petite éprouvette les mêmes effets que la poudre ordinaire. -- (18) Avant d'employer les boulets rouges contre les batteries flottantes, à Gibraltar, on avait tiré contre elles des projectiles creux avec des canons; ils n'avaient produit que de faibles effets. Les Anglais jusque là attachaient peu de prix au tir à boulets rouges. — (19) Un magasin à poudre de Gibraltar, contenant 97 quintaux de poudre, saute par l'effet d'une bombe qui y pénètre en roulant. -- (20) On a des fusils dont le canon se dévisse au tonnerre pour les charger.

(*) Il y a dans cette notice une grande confusion des faits. Les deux pièces de 24 qui tirèrent chacune 5,124 coups en 61 jours, avaient été coulées toutes deux pleines, et toutes deux au fourneau alimenté avec du bois, mais l'une d'elles avait été composée avec du cuivre affiné au charbon de bois; et l'autre avec du cuivre affiné à la houille, ou donné pour tel. La cause de l'erreur dans laquelle l'auteur est tombé, vient probablement de ce qu'indépendamment de l'expérience dont il est ici question et qui eut lieu en 1781 (et non pas en 1782), il en fut fait une autre dans la même ville en 1783, pour comparer le métal de deux pièces hors de service dont l'une coulée pleine en 1778, et l'autre coulée à noyau en 1744 (et

non pas en 1774). Dans cette dernière expérience, les pièces ne tirèrent pas, et furent simplement tronçonnées (V. Morla, 564 et suiv., et Hoyer, Wœrterbuch, art. Giessen). Quant à la note de M. D***, fondée uniquement sur le dire d'un ancien employé de la fonderie de Séville, elle ne saurait détruire les assertions contraires de Morla, ni surtout les détails circonstanciés du procès-verbal de l'épreuve, dont une traduction certifiée a été envoyée en France par le général Berge. D'après ce procès-verbal, le tir avait lieu à boulets roulans, on employait des bouchons ou valets de cordage, du diamètre de l'âme; le vent du boulet était de 3 lignes, les charges ont varié de 8 à 9 livres, la poudre était dans des gargousses de papier; on a dû renouveler deux fois les grains de lumière de chaque pièce, etc. Indépendamment des 5,124 coups tirés en 1781, les deux pièces ont été employées par les Français devant Cadix, du 6 février 1810 au 15 mars 1811, et ont encore tiré à boulets roulans à la charge de guerre, l'une 258, l'autre 274 coups, sans recevoir aucune atteinte. Il est remarquable que ces pièces n'avaient pas de fouilles sensibles après un tir aussi prolongé, il l'est aussi que d'après la note citée de M. D***, et d'après quelques indices du procès-verbal, ces pièces présentaient avant l'épreuve des traces de cavités intérieures que le dernier foret n'avait pas entièrement fait disparaître.

(9) Voir sur la profondeur de pénétration de ces boulets rouges, le Mémorial du Génie, n° 7. — (10) Le nom du projectile qui s'applique à ce chiffre, manque dans l'original. — (12) Ils y furent refondus pendant la révolution. — (13) Voir 1781 (26). — (21) A partir du 23 novembre 1782 jusqu'au 5 octobre 1793, il a été presque constamment employé une certaine quantité de cuivre du Pérou non affiné, dans le chargement des fourneaux de la fonderie de Douai. — (22) Frédéric II, dans son *Instruction pour l'artillerie de son armée*, combat l'usage de diriger de préférence les feux d'artillerie contre les batteries, et recommande de les diriger contre les lignes d'infanterie.

1783. En France, les salpêtreries se sont relevées et suffisent aux besoins de la guerre d'Amérique (*). — (2) Des canons de fonte de fer coulés à noyau, en Silésie, résistent à quatre coups à la charge du poids du boulet. — (3) Sur 30 canons de fonte de fer coulés à Couvin, en France, pour la

la longueur des pièces; le tir a lieu sur la glace; on y emploie des pièces de 16 et de 24 dont les longueurs varient de 16 à 20 calibres; les boulets étaient fort inégaux ce qui rend les résultats incertains; sous l'angle de 0°, on obtient les mêmes portées avec les charges du 1/3 et de la moitié du poids du boulet; mais sous 4° l'avantage est à la plus forte (Borkenstein). — (3) Au siége de Gibraltar les Espagnols servent encore les mortiers *à deux feux*. — (4) Dans la défense de cette place des canons de 24 coulés pleins tirent pendant un grand nombre de jours 60 coups par jour avec des charges de 12 à 16 livres de poudre sous des angles de 10 à 12 degrés au dessus de l'horizon (*). — (5) Les mortiers de 13 supportent jusqu'à des charges de 80 livres de poudre; les bombes vont à 5,400 pas. — (6) Toutes les plate-formes à mortiers se brisent, excepté la plate-forme à cordages (Strickbettung) de Stevens (V. la fig. dans Volz.). — (7) Il y a dans Gibraltar 77 canons de 32, 122 de 24, 100 de 18, 70 de 12, 79 de moindres calibres, 60 mortiers. — (8) et devant la place 170 canons de 24, 60 mortiers, 1 million de livres de poudre. Beaucoup de pièces des assiégeans sont mises hors de service au moyen de bombes suspendues entre les flasques. — (9) On se sert, au lieu de mèche à canon, de papier roulé imprégné de salpêtre. — (10) A Mahon l'artillerie est démontée sur tous les fronts à la fois. — (11) Les Saxons font usage de la prolonge. — (12) Épreuve, en Prusse, de culots en fer pour cartouches à balles (V. Scharnhorst, III). — (13) A l'Ile d'Aix, dans un fort construit en bois par Montalembert, et entièrement couvert, on tire en deux heures de temps 523 coups de canon avec 56 pièces de 36 et 14 de 12, distribuées dans deux étages; ni le fort, ni les embrasures ne sont endommagés, la fumée n'est point incommode. — (14) Les platines des

bouches à feu de la marine française (V. 1763 et 1760) sont trouvées d'un bon usage dans un combat naval. — (15) A Gibraltar les assiégés tirent 6,843 boulets, 3,163 bombes, 756 grappes de raisin, 274 boîtes à balles (Kartætschen); les assiégeans 45,062 boulets, 9,165 bombes. — (16) Dans la place on évite les boulets en les observant venir. — (17) Les pièces de bronze sont fortement endommagées et doivent être souvent remplacées. — (18) Les plus fortes bombes (212 livres) roulent au bas du magasin à poudre voûté sans l'enfoncer, même quand la voûte n'est pas chargée de terre. — (19) 68,000 bombes ne tuent que trois hommes (*). — (20) Romberg, à la suite d'expériences étendues faites à Hanovre sur la position de la lumière dans le fusil d'infanterie, trouve que les différences sont sans influence sur les effets. — (21) La fonderie de Vienne cesse d'être à l'entreprise (*). Il existe à Ebergassing une forerie horizontale pour le service de cette fonderie. — (22) Regnier imagine pour remplacer les bassinets de sûreté tournans, une espèce de bassinet composé de deux cylindres concentriques dont l'axe est horizontal; le cylindre extérieur ou creux est fixe et ouvert en dessus, l'intérieur mobile sur lui-même a une cavité latérale qui reçoit la poudre d'amorce, par l'ouverture du premier cylindre; quand on ne veut pas tirer, on tourne cette cavité en dessous avec la poudre qu'elle contient.

(4) Voici comment s'exprime Morla sur le sujet dont il s'agit dans la notice (4). « Au blocus et au siége de Gibraltar, on a vu plusieurs canons de 24 coulés pleins tirer, pendant un grand nombre de jours consécutifs, 60 coups et plus par jour *contre* la place. Ceux qui étaient dans les forts et les batteries des lignes étaient chargés à raison de 12 et quelquefois de 16 livres de poudre, et tiraient sous des angles de 10, 12 *et jusqu'à* 19 *degrés* d'élévation ; on n'a jamais songé à les rafraîchir. » — (19) D'où viendraient ces 68,000 bombes s'il n'en a été tiré, d'après la notice (15), que 9,165 de dehors et

sans compter ce qui fut tiré de dessus les chaloupes. — (11) Établissement de la fonderie de canons de fer du Creuzot. — (12) Les deux derniers mortiers-comminges se trouvent à Metz (*). — (13) Découverte de la salpêtrière naturelle de Pulo di Malfetta (*). — (14) Ingenhouz, dans ses *vermischten Schriffien*, explique les effets de la poudre à tirer par la combinaison du charbon avec l'oxigène. — (15) Napier, en Angleterre, trouve de la poudre fine fabriquée sous Charles II; cette poudre, qui avait plus d'un siècle, est bien conservée, et se montre dans les épreuves tout aussi bonne que la poudre récente. — (16) Portées des canons prussiens (V. Scharnhorst, III, 10e tableau). — (17) On fait, en Prusse, de la poudre sans soufre, qui produit avec la petite éprouvette les mêmes effets que la poudre ordinaire. — (18) Avant d'employer les boulets rouges contre les batteries flottantes, à Gibraltar, on avait tiré contre elles des projectiles creux avec des canons; ils n'avaient produit que de faibles effets. Les Anglais jusque là attachaient peu de prix au tir à boulets rouges. — (19) Un magasin à poudre de Gibraltar, contenant 97 quintaux de poudre, saute par l'effet d'une bombe qui y pénètre en roulant. — (20) On a des fusils dont le canon se dévisse au tonnerre pour les charger.

(5) Il y a dans cette notice une grande confusion des faits. Les deux pièces de 24 qui tirèrent chacune 5,124 coups en 61 jours, avaient été coulées toutes deux pleines, et toutes deux au fourneau alimenté avec du bois, mais l'une d'elles avait été composée avec du cuivre affiné au charbon de bois; et l'autre avec du cuivre affiné à la houille, ou donné pour tel. La cause de l'erreur dans laquelle l'auteur est tombé, vient probablement de ce qu'indépendamment de l'expérience dont il est ici question et qui eut lieu en 1781 (et non pas en 1782), il en fut fait une autre dans la même ville en 1783, pour comparer le métal de deux pièces hors de service dont l'une coulée pleine en 1778, et l'autre coulée à noyau en 1744 (et

non pas en 1774). Dans cette dernière expérience, les pièces ne tirèrent pas, et furent simplement tronçonnées (V. Morla, 364 et suiv., et Hoyer, Wœrterbuch, art. Giessen). Quant à la note de M. D***, fondée uniquement sur le dire d'un ancien employé de la fonderie de Séville, elle ne saurait détruire les assertions contraires de Morla, ni surtout les détails circonstanciés du procès-verbal de l'épreuve, dont une traduction certifiée a été envoyée en France par le général Berge. D'après ce procès-verbal, le tir avait lieu à boulets roulans, on employait des bouchons ou valets de cordage, du diamètre de l'âme; le vent du boulet était de 3 lignes, les charges ont varié de 8 à 9 livres, la poudre était dans des gargousses de papier; on a dû renouveler deux fois les grains de lumière de chaque pièce, etc. Indépendamment des 5,124 coups tirés en 1781, les deux pièces ont été employées par les Français devant Cadix, du 6 février 1810 au 15 mars 1811, et ont encore tiré à boulets roulans à la charge de guerre, l'une 258, l'autre 274 coups, sans recevoir aucune atteinte. Il est remarquable que ces pièces n'avaient pas de fouilles sensibles après un tir aussi prolongé, il l'est aussi que d'après la note citée de M. D***, et d'après quelques indices du procès-verbal, ces pièces présentaient avant l'épreuve des traces de cavités intérieures que le dernier forêt n'avait pas entièrement fait disparaître.

(9) Voir sur la profondeur de pénétration de ces boulets rouges, le Mémorial du Génie, n° 7. — (10) Le nom du projectile qui s'applique à ce chiffre, manque dans l'original. — (12) Ils y furent refondus pendant la révolution. — (13) Voir 1781 (26). — (21) A partir du 23 novembre 1782 jusqu'au 5 octobre 1793, il a été presque constamment employé une certaine quantité de cuivre du Pérou non affiné, dans le chargement des fourneaux de la fonderie de Douai. — (22) Frédéric II, dans son *Instruction pour l'artillerie de son armée*, combat l'usage de diriger de préférence les feux d'artillerie contre les batteries, et recommande de les diriger contre les lignes d'infanterie.

1788. En France, les salpêtreries se sont relevées et suffisent aux besoins de la guerre d'Amérique (*). — (2) Des canons de fonte de fer coulés à noyau, en Silésie, résistent à quatre coups, à la charge du poids du boulet. — (3) Sur 30 canons de fonte de fer coulés à Couvin, en France, pour la

marine hollandaise, trois seulement résistent à l'épreuve (*). — (4) Les Anglais commencent à faire usage des bombes incendiaires à plusieurs orifices. — (5) Explosion de la poudrière de Malaga occasionnée par la chute du tonnerre. — (6) A Saint-Etienne l'essai de fabrication des canons de fusils au moyen de deux platines d'épaisseurs différentes, l'une pour le côté de la bouche, l'autre pour celui de la culasse, ne réussit pas (*). — (7) En Espagne, expérience pour vérifier si l'angle de 45° donne les plus grandes portées avec les mortiers; et fixation des dimensions des bouches à feu de fer (V. Morla, I et II). — (8) L'évêque Watson, en Angleterre, propose la carbonisation dans les cylindres. — (9) Deux canons, l'un de 8, l'autre de 4, qui en 1781 avaient communiqué à leurs boulets des vitesses initiales de 1,442 et 1,446 pieds par seconde, avec des charges respectives de 1/2 et 1 1/2 livres de poudre, ne leur communiquent plus, en 1783, avec les mêmes charges, que des vitesses de 1,190 et 1,328 pieds; ces pièces avaient servi pendant l'intervalle (Lombard, *Traité du mouv. des proj.*, 162). — (10) En Prusse, on fait usage de balles de fer forgé pour les cartouches à mitraille. — (11) Le comte Pinto présente au roi de Prusse une poudre sans soufre, qui avec les canons, donne les mêmes portées que la poudre ordinaire (V. 1782). — (12) Les Autrichiens ajoutent le 48 (*) à leurs calibres de campagne. — (13) La Suède coule des bouches à feu en fer pour le Portugal, la Hollande et Naples.

(1) La guerre d'Amérique finit en 1783. Ce doit donc être dès avant cette époque que les salpêtreries françaises s'étaient relevées; et en effet on voit dans le Traité de Bottée et Riffault (introduction) que déjà, en 1779, la régie créée en 1775 avait obtenu de très beaux résultats, et fut pour cela prorogée de six années. En 1783, l'un des effets de l'amélioration du service fut la suppression de la vente de la poudre pliée en paquet, mode de vente qui produisait au fisc un bénéfice particulier.

(3) Couvin est dans les Pays-Bas, qui n'appartenaient pas à la France en 1783. D'après Hassenfratz, témoin du fait ici rapporté (Sydérotechnie, II, 323), il s'agissait de canons coulés à noyau; cet auteur ne dit pas que 3 pièces seulement sur 30, *résistaient à l'épreuve*, mais que généralement sur 30, trois seulement *réussissaient*. On sait que du temps du coulage à noyau, beaucoup de pièces étaient rebutées pour des défauts de fabrication qui dispensaient de les éprouver. — (6) Gassendi (page 551) nous apprend que les épreuves faites en 1783 ou 1784, prouvèrent que les canons ainsi construits valaient ceux des autres manufactures, mais que la méthode des lames est plus expéditive et moins pénible. Il ajoute que des observations faites en 1812 prouvèrent que ce mode de fabrication augmente le nombre des canons rebutés aux épreuves dans une proportion considérable. — (13) C'est probablement 18 qu'il faut lire à la place de 48.

(14) Dans sa traduction de Robins commenté par Euler, Lombard partage l'opinion du premier, sur la cause des déviations qui augmentent dans un plus grand rapport que la distance (V. 1743 (11), et 1745 (20)); il cherche ensuite à expliquer la double déviation observée à La Fère en 1771 (V. la note (10) de ce §), par l'hypothèse d'un mouvement de rotation du boulet autour d'un axe qui, d'abord horizontal en partant de son logement, devient oblique par l'effet des chocs contre la paroi de l'âme, et notamment du dernier, qui a déterminé la première déviation.

(15) Voir la note (3) du paragraphe 1782.

1784. Expériences, à Auxonne, sur le tir de bombes de 8 pouces, avec des canons de 24 réduits successivement à 81, 76, 49 et 30 pouces de longueur; les bombes sont attachées à la bouche. Avec les petites charges, les canons courts donnent les plus grandes portées; avec les grandes charges ce sont les canons longs qui l'emportent. La plus grande portée, avec la charge du 1/3 du poids du boulet est de 426 toises (Gassendi, 800). — (2) Fin des expériences sur la conservation des bois, commencées, en Saxe, en 1772; le bois de pin est celui qui s'est le mieux conservé. — (3) Achard fait des expériences sur les alliages du cuivre et de l'étain; quatre par-

ties du premier et une du second donnent un alliage qui résiste à peu près de la même manière aux efforts dirigés suivant la longueur ou perpendiculairement à cette direction (beim Zerreisen und Zerbrechen); le rapport est en effet de 484 à 340. Mais l'alliage de 10 parties de cuivre et 1 d'étain résiste beaucoup mieux à l'effort transversal qu'à l'effort longitudinal (comme 1296 : 576). Pour les détails voir l'ouvrage de l'auteur, intitulé: Sammlung. phys. und chem. Abhandl (*). — (4) D'Aboville cherche à déterminer la résistance des charges des canons, due au frottement contre la paroi de l'âme; le 2ᵉ bouchon l'augmente sensiblement, il en est de même de l'emploi de l'écouvillon mouillé; le flambage l'augmente presque dans le rapport de 4 à 1; ces observations s'appliquent aux bouchons de paille comme aux bouchons de foin; la résistance est moindre dans les canons de fer que dans les canons de bronze (V. Hoyer, Wœrterbuch, II, 178). — (5) On construit à Nagibania, en Hongrie, un moulin à poudre, à pilons, dont presque toutes les parties sont en fer. — (6) Expérience, à Barcelonne, pour comparer les portées d'une couleuvrine à celles d'un canon plus court qu'elle de 2 1/3 pieds; les premières n'ont qu'une faible supériorité sur les secondes. On éprouve aussi, dans cette ville, les portées de l'obusier (V. Morla, II, 298). — (7) Nouvelles expériences, à Saint-Étienne, sur la fabrication des canons de fusils en 2 parties sur la longueur; on obtient plus de rebuts (*). — (8) On propose de remplacer la mèche à canon par les baguettes combustibles de Cadet (bois de tilleul bouilli dans du nitrate de plomb) (*). — (9) On connaît déjà, en Angleterre, l'emploi de la presse dans la fabrication de la poudre à tirer, ainsi que le lissage après le grenage (*). — (10) Épreuve comparative, à Hanovre, des portées du pulverin et de la poudre à mousquet, en

employant un mortier de 30. A 70° d'élévation avec la charge de 7 onces 1/2, la portée du pulverin est de 204 pieds, et celle de la poudre de 253. — (11) Expérience, près de Berlin, sur le tir de cylindres de plomb et de bois auxquels sont attachés des cordages roulés près de la pièce. Le cordage casse à chaque coup. — (12) Après deux ans de conservation, la poudre sans soufre faite en Prusse, en 1782, est devenue impropre au service. — (13) Par suite du peu de résistance des bouches à feu de bronze, en France, les frères Poitevin, qui avaient été fondeurs à Vienne, sont envoyés à Strasbourg; ils trouvent la fonderie dans un mauvais état. — (14) On emploie avec succès un canon harponneur à la pêche de la baleine, ce qui en fait adopter l'usage. (Ce canon que l'on tire à faible charge lance un long harpon dont le câble est roulé sous la bouche; le harpon pénètre de 8 pieds).

(5) Voir aussi sur ces expériences Hoyer, *Wœrterbuch*, art. *Legierung*, et Scharnhorst, *Handbuch*, 21e tabl. Dans la rupture transversale, les petits cylindres sur lesquels Achard opérait, étaient supportés sur 2 appuis très rapprochés, la charge au milieu. — (7) V. 1783 (6) et la note y relative. — (8) L'auteur ne dit pas *où* et *par qui* la proposition fut faite; et laisse croire par cela même qu'il s'agirait de *la France* et de *Cadet*. Mais c'est en 1807 seulement que Cadet Gassicourt a lu à l'Institut son mémoire sur les baguettes d'artillerie usitées en Espagne, baguettes que Proust et Borda avaient déjà fait connaître antérieurement et que Cadet a perfectionnées. — (9) Le lissage de la poudre est connu depuis trop long-temps pour supposer que l'Angleterre ne l'ait connu qu'en 1784, mais il n'était généralement employé que pour les poudres de chasse; il est probable d'après cela qu'il s'agit ici de l'application de cette opération à la poudre de guerre.

(15) Expériences sur les obusiers en Danemark (V. 1789). — (16) Mémoire de D'Arçon, pour l'application de la pompe à feu à la défense des places. — (17) Création en France du corps royal de l'artillerie des colonies. Il est composé d'un régiment de 20 compa-

gnies de canonniers bombardiers, sans compter deux compagnies d'ouvriers. — (18) Départ spontané d'un canon pendant qu'on le chargeait, dans une épreuve faite à Strasb urg; 12 canonniers y sont blessés; l'accident est arrivé au 2e coup d'une reprise du tir après un intervalle de plusieurs heures pendant lesquelles on avait laissé de l'eau dans la pièce. Gassendi (816) attribue cet effet aux crasses, détachées par l'eau, et accumulées au fond de l'âme par suite d'un écouvillonnage imparfait. — (19) Dans le *Traité d'artillerie* qu'il publie cette année, Morla propose de substituer à l'épreuve en usage des bouches à feu neuves, un moyen qui consisterait à s'assurer une fois pour toutes de la bonté des pièces faites avec un certain alliage normal, en les poussant à bout, et de se borner ensuite à vérifier par tous les moyens que les sciences pourraient suggérer l'identité du métal des pièces à recevoir et du métal normal.

1785. Premiers essais, à Frammont, pour couler les bouches à feu de bronze au petit fourneau à réverbère (*). — (2) Le Tort fait des recherches pour déterminer l'espèce de bois dont le charbon convient le mieux à la fabrication de la poudre. Il trouve qu'entre les charbons de peuplier, saule, bourdaine, tilleul, maronnier, châtaignier, ce sont les deux premiers qui brûlent le plus vivement, le dernier le plus lentement, les 3 autres sont sur la même ligne (*). — (3) Commencement de nouveaux essais de fabrication de platines identiques, en France. — (4) Meunier fait à Cherbourg des expériences de tir à boulets rouges : on y constate la possibilité d'employer à ce tir de forts boulets sans qu'il résulte d'inconvénient de leur dilatation par la chaleur; la force de percussion en est augmentée. Les grils sont trouvés d'un usage dangereux, peu économiques, insuffisans pour bien rougir les boulets. Il faut deux heures pour rougir sur le gril un boulet de 36, tandis que 20 minutes suffisent avec une forge (*). — (5) A 120 toises de distance le boulet de 24 pénètre à 43 pouces de profondeur dans le bois, lors-

qu'il frappe de plein fouet ; et il s'y enfonce encore de 25 pouces lorsqu'il n'arrive qu'après un ricochet (Gassendi, 476)(*). — (6) Le fondeur Poitevin, envoyé à Strasbourg (V. 1784), réduit à 7 p. 0/0 la proportion de l'étain au cuivre dans l'alliage des mortiers ; il en met 11 p. 0/0 dans les canons de 18 (*). Ses pièces résistent trois fois mieux que celles de 1765 (*), toutefois elles ne furent éprouvées qu'à boulets ensabotés. — (7) Les mortiers à la Gomer, ou à chambre tronc-conique rejoignant la paroi de l'âme, procurent de bonnes portées, quoique chargés seulement aux 2/3 de la capacité de la chambre, lorsqu'on remplit le vide supérieur avec de la terre. Le mortier de 10 pouces pesait 1890 livres ; celui de 12 pouces 2668 livres (*). — (8) Expériences à Toulon sur la pénétration des boulets et des obus dans la muraille des vaisseaux ; il suffit de charges du 1/4 et même du 1/8 du poids du boulet ; les faibles charges ont plus d'effet destructeur que les grandes (V. Texier de Norbek, 365) (*). — (9) Expériences du *général* Trew, à Hanovre, sur les charges et les longueurs des bouches à feu ; on y emploie de très-longs canons que l'on raccourcit successivement ; à la charge de la moitié du poids du boulet, la longueur de 18 calibres est plus avantageuse que celle de 24 calibres ; du moins l'excès des portées dans ce dernier cas est-il insignifiant (V. Scharnhorst, II, 7) ; la longueur de 16 calibres est *trop faible*. — *(10) On construit* près de Paris des moulins à vent pour la pulvérisation des matériaux salpêtrés (*). — (11) Fin des expériences du Hutton sur le pendule balistique (*). — (12) Explosion du magasin à poudre de Tanger, produite par la chute du tonnerre. — (13) Don Barcelo trouve une poudre d'une force double de celle de la poudre ordinaire. — (14) Expériences sur la durée de la trajectoire et l'étendue des portées du canon de 1 livre de

balle (V. Hoyer, Wœrterbuch, I, 213).— (15) A Strasbourg plusieurs canons de bronze éclatent à l'épreuve de réception et tuent 3 canonniers (*). — (16) Un canon de bronze éclate à Turin (*). — (17) En Prusse on a pour le mortier de 10, outre des bombes de fer pesant 24 livres, des bombes de bronze qui n'en pèsent que 14. — (18) Dans une épreuve comparative de mortiers à chambres conique et cylindrique faite près de Berlin, ces derniers donnent avec les petites charges de bien plus grandes portées que les premiers.

(1) Il s'agit ici des fourneaux longs employés à la fusion de la fonte de fer et qui sont chauffés à la houille. Les pièces coulées à Frammont sont 4 canons de 4 de bataille; l'alliage est au titre de 6 à 7 d'étain o/o de cuivre, d'après les procédés des frères Poitevin; on n'y emploie que des métaux neufs de bonne qualité. Les 4 pièces tirent d'abord chacune 1,500 coups à la charge de guerre, boulets ensabotés; puis on en pousse deux jusqu'à 3000 coups; et enfin l'une de celles-ci (celle qui paraissait moins bien conservée) jusqu'à 5000 coups. A cette époque, elle n'était point encore hors de service (V. note (6)).

(2) Voir Bottée et Riffault.

(4) Ces expériences furent ordonnées par le duc d'Harcourt; Meunier, alors lieutenant du génie, en était le rapporteur. On voit dans une copie de son rapport, qui existe à l'école de Vincennes, qu'il a fallu 2 h. 15' avec le gril pour porter un boulet de 33 au rouge décidé, et qu'il n'a fallu que 19' pour en rougir un autre à blanc avec une forge.

(5) A l'endroit cité, Gassendi se borne à dire que les boulets froids et les boulets rouges (toutes choses d'ailleurs les mêmes), s'enfoncent dans le bois à des profondeurs égales. La partie du résultat numérique rapportée dans le texte se trouve page 479; il faut y ajouter qu'il s'agissait de bois de chêne; quant à la charge elle n'est pas indiquée, mais on voit, dans la copie du rapport de Meunier (citée note (4)), qu'elle était de 10 livres pour le boulet froid, et de 8 livres pour le boulet rouge, et que c'est malgré la différence de 2 livres que les enfoncemens furent les mêmes; la distance était d'environ 210 toises, et *non pas* 120: l'expérience eut lieu sur terre (V. Mémorial du génie, N° 7).

La suite de l'année 1785 *au prochain numéro.*

AIDE-MÉMOIRE

DE

L'INGÉNIEUR MILITAIRE.

LIVRE SECOND.

SCIENCES AUXILIAIRES.

CHAPITRE SECOND.

Mécanique.

PRINCIPES GÉNÉRAUX.

1. — La mécanique, dans sa signification la plus étendue, est une science qui a pour objet les lois de l'équilibre et du mouvement des corps, quels qu'ils soient.

2. — S'il s'agit de corps solides, elle conserve le nom de *mécanique;* elle prend celui d'*hydrodynamique* pour les corps fluides.

3. — La mécanique et l'hydrodynamique se partagent chacune en deux branches. On nomme *statique* et *hydrostatique* celles qui traitent de l'équilibre; *dynamique* et *hydraulique* celles qui considèrent le mouvement.

4. — On a long-temps disputé sur cette question : la matière est-elle divisible à l'infini? ou bien, à force de la diviser, pourrait-on parvenir, avec des soins et des instrumens convenables, à des portions de matière indivisibles par leur essence même?

5. — Les physiciens modernes se sont tous prononcés en faveur de cette dernière croyance. Elle seule, en effet, peut rendre raison des phénomènes chimiques.

6. — Ces dernières portions de matière indivisibles se nomment atômes ou molécules. Les corps sont un assemblage de plusieurs atômes. Les espaces vides entre les atômes se nomment les pores du corps.



7. — L'impénétrabilité et l'étendue sont les deux seules propriétés caractéristiques et essentielles de chaque atôme, et, par conséquent, de la matière.

8. — L'espace total qu'un corps occupe se nomme son *volume*. Sa *masse* est la quantité de matière qu'il contient. Cette masse peut aussi être représentée évidemment par l'espace occupé réellement par les atômes composant le corps. Soit donc V l'espace total, M celui occupé par la masse des atômes, et P les pores ou l'espace vide, on doit avoir : $V = M + P$.

9. — Plus un corps contient de matière sous le même volume, plus on dit qu'il est *dense*. La *densité* est donc en raison directe des masses et en raison inverse des volumes. Soit M la masse, V le volume, D la densité, on l'exprime ainsi : $D = \frac{M}{V}$

10. — D'après ce que nous avons fait remarquer plus haut, on doit avoir aussi $D = \frac{M}{V} = \frac{M}{M+P}$. Cette formule prouve que le maximum de densité ne peut avoir lieu que lorsque $P = o$, ce qui appartient exclusivement aux atômes ou corps simples. Pour tous les corps composés, cette densité est moindre, et varie en raison de l'accroissement de P; en sorte que si P vaut M, 2 M, 3 M, etc., elle est égale à la moitié, au tiers, au quart, etc., de la densité absolue.

11. — Les corps sont *solides* ou *fluides*. Les corps fluides se divisent eux-mêmes en *liquides* et *gaz*.

12. — Un corps est *solide* lorsque ses diverses parties sont adhérentes les unes aux autres et ne cèdent qu'avec peine à leur séparation mutuelle ; il est fluide lorsqu'elles ne sont pas adhérentes et qu'elles sont parfaitement mobiles en toutes sortes de sens. Nous ne parlerons d'abord que des corps solides.

13. — Un corps qui demeure constamment dans un même point de l'espace est *en repos ;* s'il change de place, il est *en mouvement*.

14. — Lorsqu'on examine attentivement les objets naturels, on s'aperçoit que tout y est en mouvement, ou que du moins tout paraît y tendre au mouvement. Les causes inconnues du mouvement des corps se nomment *forces* ou *puissances*. Il en est une constamment attachée à la matière qui compose les corps : elle se nomme *pesanteur*.

15. — Tout corps est donc pesant; mais on aurait tort d'en conclure que la pesanteur est une propriété inhérente à la matière. Certains fluides impondérables circulant autour des atômes sont peut-être la seule cause de la pesanteur. Quoi qu'il en soit, les géomètres isolent tellement la matière de la pesanteur, qu'ils la supposent, au contraire, soumise à une loi d'*inertie* qui oblige les corps à persévérer, soit dans le repos, soit dans le mouvement, jusqu'à ce qu'une force quelconque vienne changer cet état de choses.

16. — Deux corps parcourant le même chemin peuvent aller plus ou moins vite. Si, dans l'unité de temps, l'un parcourt un espace e et l'autre un espace $2\ e$, on dit que le second a une vitesse double du premier, etc.; la vitesse est donc proportionnelle à l'espace parcouru par le corps dans l'élément de temps; on peut donc toujours l'exprimer par cet espace. Or, si E est l'espace total parcouru dans le temps T, on aura évidemment, $e : 1 :: E : T$; donc $\frac{e}{1} = \frac{E}{T}$; ou bien, en exprimant par V la vitesse : $V = \frac{E}{T}$.

17. — On distingue deux sortes de forces : la force *motrice*, qui imprime un mouvement à un corps; la force de *pression*, qui tend à le lui imprimer, mais qui en est empêchée par un obstacle plus puissant qu'elle. Les vitesses qui résultent des premières s'appellent *vitesses réelles;* celles que les secondes tendent à imprimer s'appellent *vitesses virtuelles*.

18. — On juge des forces par leurs effets. Si de deux forces données, l'une fait parvenir un corps à un certain but dans la moitié du temps que l'autre mettra à remplir le même objet, la vitesse du 1er corps étant double de celui du second, on dira que la première force est double de la seconde. Si la masse de l'un des corps est triple de celle du second, et que cependant, poussés chacun par une force particulière, ils parviennent au but en même temps, on dira aussi que la force qui fait mouvoir le premier corps est triple de celle qui fait mouvoir le second; car, pour produire sur le premier corps le même effet avec la seconde force, il faudrait faire le trajet trois fois, en prenant chaque fois le tiers du corps mis en mouvement. On conclut de là que *le produit de la masse par la vitesse* est l'expression exacte de la force qui imprime un mouvement à un corps donné. Soit donc M la masse du corps; F la force qui le fait mouvoir; V la vitesse avec laquelle il se meut,

on a dans tous les cas possibles : $F = M V = M \frac{E}{T}$. Cette expression s'appelle également *quantité de mouvement effective*, *force vive*, etc.

COMPOSITION DES FORCES.

—

19. — Ce qui caractérise une force, c'est sa direction et la vitesse qu'elle imprime à un corps. Les vitesses sont susceptibles d'augmentation et de diminution comme toutes les quantités. Il suit de là que toute force peut être représentée par une ligne droite tracée sur sa direction, et ayant une longueur proportionnelle à la vitesse.

20. — On peut aussi évaluer les forces en les comparant à un poids pris pour unité de mesure.

21. — Toute force peut être censée appliquée à un point quelconque de sa direction.

22. — Un point sollicité au mouvement par plusieurs forces ne peut prendre qu'un seul chemin.

23. — Une force agissant sur un corps, perpendiculairement à une ligne ou à un plan, ne pourra imprimer aucun mouvement à ce corps, parallèlement à cette ligne ou à ce plan.

24. — Deux forces quelconques agissant dans la même direction s'ajoutent. Si elles agissent, au contraire, dans des directions diamétralement opposées, la plus petite doit être retranchée de la plus grande : si elles sont égales, elles se détruisent.

25. — Toute force unique qui produit sur un corps le même effet qu'un nombre quelconque de forces appliquées à ce même corps, s'appelle la *résultante* de ces forces. Celles-ci prennent le nom de forces *composantes*.

26. — Ainsi soient P et P′ deux forces agissant dans la même direction, la résultante sera $P + P' = R$. Soient Q et Q′ deux forces agissant dans des directions diamétralement opposées, la résultante sera $Q - Q' = R$.

27. — Si plusieurs forces P, P′, P″, etc., agissent dans un sens diamétralement opposé à plusieurs autres forces Q, Q′, Q″, etc., la résultante sera $R = P + P' + P'' +$, etc... $- Q - Q' - Q''$

— etc.; et elle agira dans le sens des forces qui composent la plus grande somme que l'on suppose être ici $P + P' + P'' +$, etc.

28. — Si deux puissances P et Q tirent un corps A suivant les directions A P, A Q qui forment un angle P A Q et sont représentées par les parties A B, A C de leurs directions, il en résultera pour ce corps la même action que s'il était poussé par une force unique R représentée en intensité et en direction par la diagonale A D du parallélogramme A B D C. (*V. la fig.* 14.)

29. — Donc, pour trouver une puissance qui fasse équilibre aux deux puissances P et Q, dont les directions concourent au point A, et qui sont exprimées par les parties A B, A C de ces directions, il faut achever le parallélogramme A B D C, et ayant prolongé la diagonale D A, au delà du point A, on appliquera suivant cette direction A K une puissance S exprimée par une partie A K égale à A D; cette puissance fera équilibre aux deux autres P et Q, puisqu'elle sera égale et directement opposée à leur résultante R (n° 24).

30. — Soient $AB = p$, $BD = AC = q$, $AD = r$; soient les angles $ADB = p'$, $BAD = q'$, $ABD = r'$: on a par supposition: $P : Q : R :: p : q : r$; et, par les propriétés des triangles, $P : Q : R :: \sin p' : \sin q' : \sin r'$.

31. — Si plusieurs forces, situées dans le même plan ou dans des plans différens, concourent dans un même point A, il sera facile de trouver leur résultante générale, d'après le principe exposé au n° 28, en prenant d'abord la résultante partielle entre deux d'entre elles, puis la résultante entre cette même résultante et une troisième force, et ainsi de suite jusqu'à la dernière. Une force S égale et directement opposée à cette résultante générale R fera équilibre à toutes les forces données.

32. — Par la même raison que plusieurs forces concourant en un seul point peuvent être représentées par une force unique appliquée à ce même point, il est évident que toute force unique peut se diviser en plusieurs autres forces de directions données.

33. — Soit, par exemple, une force R agissant dans un plan où l'on aura tracé deux axes de coordonnées perpendiculaires en x et en y. On pourra toujours la diviser en deux autres, dont l'une P sera parallèle à l'axe des x, et l'autre Q, parallèle à l'axe des y. D'après les mêmes suppositions, faites au n° 30, p, q, r, représentant les forces, p', q', r', étant les angles opposés, on a $p = r \cos q'$, $q = r \cos p'$; ou bien $P = R \cos q'$, $Q = R \cos p'$; d'où $P^2 + Q^2 = R^2 (\cos^2 q' + \cos^2 p')$; et comme ici $\cos q' = \sin p'$, $R^2 = P^2 + Q^2$.

De même K, P, Q, étant les composantes d'une force quelconque R, dans les sens des trois axes de coordonnées rectangulaires x, y, z, on trouvera facilement, par les propriétés des triangles, la relation suivante : $R^2 = K^2 + P^2 + Q^2$.

34. — Deux forces qui ne concourent pas à un même point, et dont les directions ne peuvent se rencontrer, n'ont point de résultante possible.

35. — On appelle *moment* d'une puissance le produit de cette puissance par la plus courte distance entre sa direction et un point, une ligne ou un plan donnés. Les points, lignes, plans, par rapport auxquels on considère les momens, s'appellent *centres des momens, axes des momens, plans des momens.*

36. — La considération des momens est fort importante en mécanique. Soit, par exemple (fig. 14), deux forces P et Q concourant en un point A, ainsi que leur résultante R, dont la direction se trouve nécessairement comprise dans l'angle PAQ. Si, par un point G en dehors de l'angle PAQ, du côté de P, on abaisse des perpendiculaires p, q, r, sur les directions des forces P, Q, R, on trouvera cette relation : $Pp + Qq = Rr$; si le point G est situé dans l'angle PAR, on aura $Qq - Pp = Rr$; si le point G est situé dans l'angle RAQ, on aura $Pp - Qq = Rr$.

37. — Supposons dans les deux derniers cas que $r = o$, c'est-à-dire que le point G se trouve précisément sur la direction de R, on obtiendra $Pp = Qq$; d'où $P : Q :: q : p$.

Si, dans le premier cas, le point G se trouvait sur la direction de P, on aurait $p = o$; d'où $Qq = Rr$. Si, au contraire, il se trouvait sur la direction de Q, on aurait $q = o$, et le troisième cas donnerait la relation $Pp = Rr$.

38. — Soit enfin S la force égale et directement opposée à R, qui fait équilibre aux forces P et Q, on a $R = -S$; et, en ayant égard aux signes des quantités p, q, r, qui doivent être différens si elles sont prises dans des sens opposés, on s'apercevra que, dans le cas de l'équilibre de trois forces, les trois équations précédentes se réduisent à cette équation unique :

$$Pp + Qq + Sr = o.$$

39. — En général, soient P', P'', P''', etc., un nombre quelconque de forces agissant dans un plan et concourant à un même point A; R étant leur résultante, et les distances p', p'', p''', étant prises

chacune avec les signes qui leur conviennent, on aura $R\,r = \Sigma\, P p$.

En mettant à la place de R son équivalente — S, on obtiendra : $S r + \Sigma\, P p = o$, ce qui revient à la proposition suivante :

Soient Q′, Q″, Q‴, etc., un nombre quelconque de puissances agissant dans un plan, concourant à un même point et se faisant mutuellement équilibre, on aura toujours :

$$\Sigma\, Q q = o$$

c'est-à-dire que la somme de leurs momens par rapport à un point donné sera toujours égale à zéro.

Forces parallèles.

40. — On trouve par les propriétés des triangles que si, dans la figure 14 (Pl. III), on mène une secante quelconque E F passant par le point D, la proportion suivante aura lieu entre les puissances P, Q, R et les diverses lignes qui composent la figure :

$$P : Q : R :: AE \times DF : AF \times DE : AD \times EF.$$

41. — En menant une autre sécante E′F′ parallèle à la première, on trouvera la proportion :

$$P : Q : R :: EE' \times DF : FF' \times DE : DD' \times EF.$$

42. — Si le point A est situé à l'infini, les mêmes relations doivent exister encore; mais alors les directions des trois puissances deviennent parallèles. Les quantités EE′, FF′, DD′ sont égales, et l'on obtient (fig. 15) :

$$P : Q : R :: DF : DE : EF.$$

43. — Il suit de là, 1° que la résultante des deux puissances parallèles P et Q, qui agissent dans le même sens, leur est parallèle ; 2° qu'elle est égale à leur somme, puisque $EF = DF + DE$; 3° que la direction de cette résultante passe par un point D, dont la propriété est de rendre les deux puissances P et Q réciproquement proportionnelles aux distances perpendiculaires ou obliques du point D à leurs directions, car on a $P : Q :: DF : DE$.

44. — Une force S égale et directement opposée à la force R fera donc équilibre aux deux forces P et Q. Les équations qui établiront les conditions de l'équilibre seront celles-ci : $S = P + Q$;

$P \times DE = Q \times DF$. La première indique qu'il ne peut y avoir de mouvement de translation dans le sens des résultantes; la seconde qu'il ne peut y avoir rotation autour du point D.

45. — En considérant P comme une force égale et directement opposée à la résultante des deux forces S et Q, on aura pour équation de l'équilibre : $P = S - Q$; $Q \times (DE + DF) = S \times DE$, dans lesquelles P et D E sont les inconnues à déterminer. De même pour Q.

46. — Soit un nombre quelconque de corps A, B, C, D, etc., situés ou non dans le même plan, mais liés d'une manière invariable et soumis à l'action des forces parallèles P, Q, R, S, etc., agissant dans le même sens. On conçoit qu'il sera facile de trouver, en direction et en intensité (n° 43), la résultante des deux forces P et Q; puis celle de $P + Q$ et de R, et ainsi de suite jusqu'à la dernière, que nous nommerons Z. Cette dernière résultante, qui aura pour point d'application un certain point E, sera égale à la somme de toutes les forces P, Q, R, S, et leur sera parallèle.

47. — Si parmi les forces parallèles appliquées aux corps A, B, C, D, etc., quelques unes étaient dirigées dans un sens diamètralement opposé, on prendrait la résultante Z des forces dirigées dans un sens, la résultante Y des forces dirigées dans l'autre sens, et on trouverait la résultante générale au moyen des principes énoncés au n° 45.

48. — Si les forces P, Q, R, S, etc., toujours les mêmes en intensité et conservant les mêmes points d'application, prenaient une autre direction en restant parallèles entre elles, il est évident que le point d'application F de la résultante ne changerait pas. Cette résultante serait toujours parallèle aux forces P, Q, etc., et égale à leur somme.

49. — Il existe donc toujours, dans la direction de la résultante finale d'un nombre quelconque de forces parallèles, agissant ou non dans le même sens, un point F, qui est tel que, si les forces, sans changer de quantités et sans cesser d'être parallèles et d'être appliquées aux mêmes endroits d'un système de corps, changent d'ailleurs semblablement de directions, de toutes les manières possibles, toutes les résultantes finales (qui ont la même valeur) se couperont en ce point.

Ce point remarquable s'appelle, à cause de cette propriété, *centre des forces parallèles.*

50. — Supposons situés sur la même ligne droite les points d'application de deux forces P, Q et de leur résultante R ; si de ces trois points on mène trois lignes parallèles jusqu'à la rencontre d'une autre ligne inclinée d'une manière quelconque par rapport à la première et située dans le même plan, en appelant p, q, r les parties de ligne interceptées entre les points d'application et cette dernière ligne, on aura :

$$Pp + Qq = Rr, \text{ ou } Pp - Qq = Rr, \text{ ou } Qq - Pp = Rr,$$

selon que la seconde ligne rencontrera la première en dehors ou en dedans des points d'application, entre ceux de Q et de R ou entre ceux de P et de R.

51. — Exprimons généralement cette propriété par l'équation $Pp \pm Qq = Rr$, ou bien $Pp \pm Qq = (P+Q)r$, on obtiendra $r = \frac{Pp \pm Qq}{P+Q}$, équation qui fournit le moyen de trouver le point d'application de la résultante R, lorsqu'on connaît les momens parallèles p, q, par rapport à une droite donnée.

52. — Si l'on a un nombre quelconque de forces parallèles, agissant dans le même sens, et situées d'ailleurs comme on voudra, et que l'on considère leurs momens par rapport à un même plan.

1° Lorsque toutes les forces sont placées d'un même côté de ce plan, la somme de leurs momens particuliers est égale au moment de leur résultante;

2° Lorsque les forces sont placées en partie d'un côté, en partie de l'autre, par rapport au plan des momens, la différence entre la somme des momens des forces placées d'un côté et la somme des momens des forces placées de l'autre côté est égale au moment de leur résultante.

Ces relations subsistent lors même que les lignes des momens (toujours parallèles entre elles) sont obliques au plan au lieu de lui être perpendiculaires. Ces lignes doivent partir des points d'application et du centre des forces.

52. — Soient donc P', P'', P''', etc., les forces situées d'un côté du plan donné; Q', Q'', Q''', etc., celles situées du côté opposé; p', p'', p''', q', q'', q''' les lignes de leurs momens. Soient



Σ Pp et Σ Qq la somme des momens pris de l'un et de l'autre côté du plan, et Rr le moment de la résultante, on a:

$$Rr = \Sigma\, Pp - \Sigma\, Qq.$$

S'il n'existe pas de forces Q, R$r = \Sigma$ Pp; si le centre des forces est situé sur le plan, $r = o$ et Σ P$p = \Sigma$ Qq; si enfin on considère un nombre quelconque de forces Q en équilibre, on a en général, comme au n° 39, Σ Q$q = o$.

54. — On déduit de là un moyen de déterminer le centre des forces, et par conséquent la position de la résultante pour un système de forces parallèles agissant dans le même sens.

Supposons d'abord que toutes ces forces, que nous nommerons P$'$, P$''$, P$'''$, etc., soient situées dans le même plan; construisons dans ce plan deux axes de coordonnées à angles droits. En prenant les momens par rapport à l'axe des x, nous aurons R$y =$ P$'y'$ + P$''y''$ + P$'''y'''$ + etc., $= \Sigma$ Py. Nous trouverons de même, en les prenant, par rapport à l'axe des y, R$x = \Sigma$ Px. D'où, en remarquant que R $= \Sigma$ P

$$y = \frac{\Sigma\, Py}{\Sigma\, P}\,;\; x = \frac{\Sigma\, Px}{\Sigma\, P},$$

où y et x expriment les coordonnées du centre des forces ou point invariable d'application de la résultante.

Si les forces sont situées dans différens plans, on prendra leurs momens par rapport à trois plans perpendiculaires entr'eux et ayant pour intersections les axes des coordonnées en x, en y et en z, et l'on trouvera comme ci-dessus, pour l'expression des coordonnées du centre des forces:

$$y = \frac{\Sigma\, Py}{\Sigma\, P}\,;\; x = \frac{\Sigma\, Px}{\Sigma\, P}\,;\; z = \frac{\Sigma\, Pz}{\Sigma\, P}.$$

55. — Lorsque quatre forces en équilibre et situées dans un même plan sont parallèles deux à deux, 1° les forces contraires sont égales chacune à chacune; 2° deux forces quelconques non parallèles sont entre elles en raison réciproque des distances des forces parallèles.

56. — Si plusieurs forces de directions quelconques agissent

dans un même plan où l'on ait tracé deux axes de coordonnées, on pourra toujours les décomposer en quatre forces, dont deux, de directions opposées, agiront parallèlement à l'axe des x, et deux autres de directions également opposées agiront parallèlement à l'axe des y (n° 33). Dès lors, le principe énoncé au n° 55 leur sera applicable dans le sens de l'équilibre.

57. — Lorsqu'une verge inflexible est sollicitée au mouvement autour de l'une de ses extrémités par un nombre quelconque de forces agissant dans le même plan, en réduisant les forces à quatre comme ci-dessus, et en prenant les momens par rapport au point fixe, on trouve comme condition d'équilibre que la somme des momens des deux forces qui tendent à faire tourner la verge dans un sens, doit être égale à la somme des momens des deux forces qui tendent à la faire tourner dans le sens opposé.

58. — Soit un nombre quelconque de forces dirigées comme on voudra dans des plans différens et appliquées à un même corps sans pesanteur et parfaitement libre, on pourra toujours les décomposer et les réduire à trois couples de forces opposées de deux en deux et parallèles aux axes des x, des y et des z. Cela posé, pour qu'il y ait équilibre entre ces six forces, il faut, 1° que les forces contraires soient égales chacune à chacune; 2° que la somme des momens des forces qui tendent à faire tourner le corps en un sens autour de chacun des trois axes soit égale à la somme des momens des forces qui tendent à le faire tourner dans le sens contraire autour de chacun des mêmes axes.

CENTRES DE GRAVITÉ.

59. — Toutes les molécules d'un corps sont attirées vers le centre de la terre par des forces agissant dans le sens de la verticale et qu'on peut supposer exactement parallèles, lorsque l'espace dans lequel elles agissent a peu d'étendue.

60. — Tout ce qu'on a dit des forces parallèles peut donc s'appliquer aux forces provenant de la pesanteur. Il y a dans tout corps pesant, ou dans tout système invariable de corps pesant, un centre des forces parallèles qui, dans ce cas, prend le nom de *centre de gravité*.

61. — La pesanteur totale des corps ou du système des corps s'exerce dans le sens d'une verticale passant par le centre de gravité. Le poids total est égal à la somme des poids de chaque molécule.

62. — Les corps de matières différentes ne sont pas tous également

pesans sous le même volume. Les poids des corps réduits au même volume, comparés entr'eux, se nomment *pesanteur spécifique*. On en a dressé des tables particulières. Ainsi, pour un corps de matière quelconque, si p exprime la *pesanteur spécifique*, c'est-à-dire le poids de l'unité de volume, et V le volume du corps donné, Vp en sera le poids total.

63. — Dans les corps de nature homogène, les centres de gravité coïncident avec les centres de figure.

64. — La position des centres de gravité se trouve au moyen des formules et explications suivantes pour les lignes, surfaces et solides que nous allons enumérer.

Ligne droite. Sur le milieu de la longueur.

Arc de cercle. Sur le rayon qui aboutit au centre de l'arc, à une distance du centre $= \frac{rc}{l}$: c étant la corde, r le rayon, et l la longueur de l'arc.

Aire du secteur circulaire. Distance au centre $= \frac{2rc}{3l}$

Aire du segment circulaire. Distance au centre $= \frac{c^3}{6lr - 3c\sqrt{4r^2 - c^2}}$

Aire du demi-cercle. Distance au centre $= \frac{4r}{3\pi}$

Aire du cercle. Au centre.

Aire du triangle. Sur la ligne qui joint un sommet quelconque au milieu de la base opposée; au tiers, sur cette ligne, à partir de la base.

Aire d'un trapèze. Sur la ligne qui joint les milieux des deux côtés parallèles, à une distance perpendiculaire du grand côté $= \frac{h}{3}\left(\frac{2b + a}{a + b}\right)$; à une distance perpendiculaire du petit côté $= \frac{h}{3}\left(\frac{2a + b}{a + b}\right)$; a étant le grand côté, b le petit, h la hauteur.

Si au lieu de deux talus, le trapèze a ses deux bases horizontales et un côté vertical, la distance du centre de gravité à la verticale, passant par le pied du talus, sera $= \frac{2ab + 2a^2 - b^2}{3(a+b)}$. Distance au côté vertical $= \frac{a^2 + ab + b^2}{3(a+b)}$. Ces valeurs sont indépendantes de h.

Volume prismatique ou *cylindrique*. Au milieu de la ligne droite qui joint les centres de gravité des deux bases.

Volume pyramidal ou *conique*. Sur la ligne qui joint le sommet au centre de gravité de la base; au quart à partir de cette base.

Volume d'un paraboloïde. Au tiers de l'axe, depuis la base.

Volume d'un tronc de cône. Sur l'axe, à une distance de la grande base $= \frac{h(R+r)^2 + 2r^2}{4(R+r)^2 - Rr}$; R étant le rayon de la grande base, r le rayon de la petite, h la hauteur.

Volume d'un tronc de pyramide. Distance à la grande base $= \frac{h(B+b)^2 + 2b2}{4(B+b)^2 - Bb}$; B et b étant des deux côtés homologues des deux bases.

Volume d'un secteur sphérique. Distance au centre $= \frac{3}{4}(r - \frac{1}{2}f)$; f étant la flèche de l'arc.

Volume d'un segment sphérique. Distance au centre

$$= \frac{\pi f^2 (r - \frac{1}{3}f)^2}{V};$$ V étant le volume du segment; f la flèche, ou bien encore

$$= \frac{3r^2 - 3rf + \frac{3}{4}f^2}{3r - f}$$

Aire d'une calotte sphérique. Au milieu de la hauteur.

65. Pour trouver le centre de gravité d'un polygone irrégulier quelconque, on le divisera en triangles, dont on cherchera séparément les centres de gravité. Soient X et Y les distances à deux axes de coordonnées rectangulaires du polygone P; soient y', y'', etc., x', x'', etc. les ordonnées et les abscises des centres de gravité des triangles T', T'', etc., qui composent le polygone, on a :

$$P = T' + T'' + \text{etc.}, \; X = \frac{T'x' + T''x'' + \text{etc.}}{P} = \frac{\Sigma T x}{\Sigma T};$$

$$V = \frac{T' y' + T'' y'' + \text{etc.}...,}{P} = \frac{\Sigma T y}{\Sigma T}.$$

Soit P un polyèdre quelconque. On le divisera en pyramides p', p'', etc.; et, en opérant comme ci-dessus, on trouvera pour les coordonnées de son centre de gravité à trois axes rectangulaires :

$$X = \frac{\Sigma p x}{\Sigma p}; \; V = \frac{\Sigma p y}{\Sigma p}; \; Z = \frac{\Sigma p r}{\Sigma p}.$$

THÉORÈME DE GULDIN.

66. — Supposons qu'on ait tracé sur un plan une figure rectiligne ou curviligne, fermée ou non fermée; si le plan vient à se mouvoir de manière à rester toujours perpendiculaire au chemin parcouru par le centre de gravité du périmètre de la figure tracée, ce périmètre engendrera une surface qui aura pour mesure le produit du périmètre même par le chemin parcouru par le centre de gravité.

Dans les mêmes circonstances, une figure fermée engendrera un solide qui aura pour l'expression de son cube le produit de l'aire de la figure par le chemin qu'aura parcouru son centre de gravité.

67. — Ce principe fécond, découvert par *Guldin*, s'applique avec la plus grande facilité à tous les solides de révolution. Les ingénieurs s'en servent souvent avec avantage dans le calcul des remblais et des déblais de terre.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'un déblai. Sur la ligne magistrale ou directrice, on élève des profils, séparés par des distances égales *d*. Soient les aires de ces profils calculées en mètres carrés, P', P'', P''', P^{iv}, P^{v}, etc. : l'expression du cube sera :

$$\frac{P' + P''}{2} d + \frac{P'' + P'''}{2} d + \frac{P''' + P^{\text{iv}}}{2} d + \frac{P^{\text{iv}} + P^{\text{v}}}{2} d$$

$$= d \left\{ \frac{P' + P^{\text{v}}}{2} + P'' + P''' + P_{\text{IV}} \right\}$$

Si la ligne directrice est courbe, les distances d doivent être prises d'un centre de gravité à l'autre.

Pour prendre un profil, on suppose une ligne horizontale divisée de mètre en mètre, et on mesure la hauteur verticale qui existe entre chaque point de division et le point correspondant du terrain. S'il s'agit de déterminer ainsi le lit d'un canal ou d'une rivière, le niveau de l'eau sert de ligne horizontale, pourvu toutefois que le nivellement n'ait pas trop d'étendue en longueur.

MOUVEMENS VARIÉS.

68. — Un corps se meut d'un *mouvement uniforme* lorsqu'il parcourt constamment des espaces égaux dans des temps égaux. La force qui fait mouvoir ce corps se nomme force d'*impulsion* ou de *percussion ;* il suffit qu'elle ait frappé le corps au commencement du mouvement pour que ce mouvement se perpétue d'une manière invariable.

69. — Si l'on suppose le temps de la durée du mouvement d'un corps divisé en une infinité d'instans égaux, et qu'au commencement de chaque instant une nouvelle force dirigée dans le même sens ou dans un sens contraire agit sur ce corps, d'après une loi donnée, le mouvement prendra le nom de *mouvement varié*. Il est *accéléré* ou *retardé*, suivant que la force est *accélératrice* ou *retardatrice*.

70. — La force *accélératrice* ou force *accélératrice simple* est celle qui agit sur une seule molécule d'un corps. La force *accélératrice absolue* est la somme de toutes les forces *accélératrices* agissant sur la masse totale d'un corps. Ces dernières forces sont donc en raison directe des masses.

71. — Lorsque la force accélératrice est constante, le mouvement est *uniformément accéléré*.

72. — Tous les corps de la nature sont soumis à la loi de la pesanteur. Dans le vide, une plume et un morceau de métal parcourent le même espace dans le même temps. La pesanteur ou force d'at-

traction est une force accélératrice qui agit en raison inverse du carré des distances. Ainsi, un corps mobile A étant attiré par la pesanteur vers un corps immobile B, placé à une distance R du premier, si au commencement du mouvement la force d'attraction est $\frac{G}{R^2}$, vers l'instant suivant, lorsque le corps sera parvenu en $(R-r)$, la force sera $\frac{G}{R^2}+\frac{G}{(R-r)^2}$; à l'instant suivant, le corps étant parvenu en $(R\ r')$, sa force sera $\frac{G}{R^2}+\frac{G}{(R-r)^2}+\frac{G}{(R-r)^2}.....$, et ainsi de suite. Les quantités $\frac{G}{R^2}$, $\frac{G}{(R-r)^2}$, $\frac{G}{(R-r')^2}$, etc., expriment les forces accélératrices aux époques du mouvement.

73. — Si les distances r, r', etc., sont très-petites par rapport à R, elles pourront être négligées sans erreur sensible; et alors la force accélératrice sera exprimée par la quantité constante $\frac{G}{R^2}$. C'est ce qui a lieu pour le mouvement des corps graves à la surface de la terre; aussi les considère-t-on comme soumis à un mouvement uniformément accéléré.

74. — Dans tout mouvement varié on peut supposer que le mouvement est uniformément accéléré ou retardé pendant un instant.

Soit F la force accélératrice absolue, m la masse, e l'espace parcouru pendant le temps t, u la vitesse *acquise* à la fin du temps t. Pendant l'instant que l'on considère, la force F multipliée par la durée de son application doit être égale à la petite quantité de mouvement qu'elle produit. Donc $F\,dt = m\,du$. Soit la force accélératrice simple $\varphi = \frac{F}{m}$, il restera $\varphi\,dt = du$. Mais pendant ce même

instant on aura aussi, $u = \frac{de}{dt}$; d'où $dt = \frac{de}{u}$ et $\varphi\, de = u\, du$.

75. — Cherchons d'après ces formules les équations relatives au mouvement d'un corps grave tombant librement dans le vide, par l'effet de la pesanteur, à la surface de la terre. Appelons ξ la force accélératrice qui anime le corps à chaque instant du mouvement et qui est ici constante (n° 73); on aura $\xi\, de = u\, du$; d'où $\xi\, e = \frac{u^2}{2}$ et $u = \sqrt{2\xi e}$. Cette valeur reportée dans l'équation $dt = \frac{de}{u}$ donne $dt = \frac{de}{\sqrt{2\xi e}}$ dont l'intégrale est $t = \sqrt{\frac{2e}{\xi}}$; d'où enfin $e = \frac{\xi}{2} t^2$.

76. — D'après ces équations, l'espace parcouru par le corps pesant dans un temps t est e. Cherchons l'espace E que parcourrait ce même corps dans un second temps t égal au premier, si, à l'expiration du premier, la vitesse restait uniforme.

Puisque u est la vitesse *acquise* par le corps à l'expiration du premier temps t, on a $u = \frac{E}{t} = \sqrt{2\xi e}$; d'où $E = t\sqrt{2\xi e} = \sqrt{\frac{2e}{\xi}}\sqrt{2\xi}\, e = 2\, e$. Donc, dans ce cas, l'espace parcouru serait double du premier.

En prenant e en fonction de E, on trouve $e = \frac{1}{2\xi}\frac{E}{t^2}$. On appelle cette quantité e la *hauteur due* à la vitesse uniforme exprimée par $\frac{E}{t} = \frac{2e}{t}$. C'est en effet la hauteur d'où doit tomber un mobile pour acquérir cette vitesse uniforme.

77. — Un mobile qui serait lancé de bas en haut, avec la vitesse acquise $u = \frac{2e}{t} = \sqrt{2\xi e}$ parviendrait au point de départ dans le même temps t qu'il aurait employé, en tombant, à parcourir le même espace e, et toutes les circonstances du mouvement se reproduiraient en sens inverse.

78. — On a trouvé par l'expérience, qu'à l'Observatoire de Paris, à 65 mètres au dessus du niveau de la mer, on avait pour l'expression de la force accélératrice du mouvement uniformément accéléré ou de la vitesse acquise après une seconde de chute dans le vide : $\zeta = 9^{m}, 80896$.

ζ étant l'expression de la pesanteur à la hauteur h, et r celle du rayon de la terre, on a pour la même latitude sur le bord de la mer, la pesanteur $\zeta' = \zeta \left(1 + \frac{5h}{4r}\right)$.

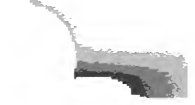
La pesanteur, sur le bord de la mer, à une latitude quelconque, $\zeta'' = \zeta' = (1 - 002588 \cos. \psi)$; ζ' étant la pesanteur à la latitude de 45°, et ψ la latitude du lieu que l'on considère.

79. — Soit maintenant un corps grave tombant vers le centre de la terre C (*fig* 16), de l'extrémité A d'une distance quelconque R = A C. Soit r le rayon de la terre où la pesanteur est ζ. Appelons e le chemin A P déjà parcouru au bout d'un temps t, u la vitesse acquise au point P. En réalité, les forces accélératrices au lieu d'être constantes, étant en raison inverse du carré des distances, on aura pour ce point quelconque P de la ligne parcourue :

$$\varphi : \zeta :: r^2 : (R - e)^2 \text{ ; d'où } \varphi = \frac{\zeta r^2}{(R-e)^2} \text{ ; et } u\,du = \frac{\zeta r^2}{(R-e)^2}\,de \text{ (n° 74).}$$

En faisant $R - e = y$, intégrant et transformant, on trouve d'abord :

$$u = \frac{r}{\sqrt{R^2 - Rc}} \sqrt{2 \zeta e};$$



puis, $$t=\frac{\sqrt{R}}{r\sqrt{2\zeta}}\left\{\frac{\pi R}{2}-\int\frac{\frac{1}{2}R\,dy}{\sqrt{ay-y^2}}+\sqrt{ay-y^2}\right\}$$

ou bien $$t=\frac{\sqrt{R}}{r\sqrt{2\zeta}}\left\{\text{arc A M}+\text{P M}\right\}$$

80. — On appelle *pendule simple* un petit poids suspendu par un fil ou par une verge de masse insensible qui oscille librement autour d'un point fixe.

Considérons la verticale passant par le point fixe, et supposons que le pendule descende de gauche à droite, et remonte de droite à gauche; les arcs de cercle sont égaux de part et d'autre, et la quantité dont il remontera sera égale à celle dont il sera descendu.

81. — Soit α la longueur du fil ou *longueur du pendule*, h la distance entre deux horizontales limitant en dessus et en dessous le mouvement du pendule, la durée d'une oscillation entière est exprimée par la formule suivante :

$$t=\frac{\pi\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\zeta}}\left\{1+\frac{h}{8a}+\frac{9h^2}{256a^2}+\frac{25h^3}{2048a^3}+\text{etc...}\right\}$$

Si les oscillations sont fort petites par rapport à la longueur du pendule, on pourra négliger tous les termes qui contiennent h, et la formule se réduit alors à celle-ci :

$$t=\frac{\pi\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\zeta}}.$$

Il suit de là que, dans le même pendule, des oscillations fort petites, mais différant de longueur, ont des durées égales.

82. — Pour trouver la longueur du pendule dont les petites oscillations dureront exactement une seconde, on fera

$$t=1''\ \text{d'où}\ \alpha=\frac{\zeta}{\pi^2}=\frac{9{,}80896}{(3{,}14159)^2}.$$



83. — Si au contraire on connaît la longueur α du pendule dont chaque oscillation dure une seconde, et qu'il faille déterminer ζ, on aura $\zeta = \alpha \pi^2$.

84. — Soient deux pendules simples, de longueurs différentes a, a'. Représentons par t la durée des oscillations du premier ; par t' la durée des oscillations du second, on aura (n° 81) :

$$t = \frac{\pi \sqrt{\alpha}}{\sqrt{\zeta}} \; ; \; t' = \frac{\pi \sqrt{\alpha'}}{\sqrt{\zeta}} ; \text{ d'où } t : t' :: \sqrt{\alpha} : \sqrt{\alpha'}$$

Ainsi les durées des oscillations de deux pendules simples de longueurs différentes sont entre elles comme les racines carrées de ces longueurs.

85. — A l'Observatoire de Paris, la longueur du pendule à secondes $\alpha = 0^{m}; 993,855$.

ÉQUILIBRE DES FLUIDES.

86. — Les fluides sont incompressibles, comme l'eau, le vin et en général tous les liquides, ou compressibles et élastiques, comme l'air, les gaz, etc.

87. — Lorsqu'une masse fluide est en équilibre, de quelques forces que ses parties puissent être animées, une particule quelconque est également pressée en toutes sortes de sens.

88. — De même si, réciproquement, chaque particule est également pressée en toutes sortes de sens, tout le système est en équilibre.

89. — Si, le fluide étant supposé non pesant, on divise toute la surface extérieure en élémens égaux et qu'on y applique des forces égales et perpendiculaires à la surface, le fluide restera en équilibre.

90. — Si les élémens de surface sont inégaux et que les puissances qu'on y applique soient proportionnelles à ces élémens, l'équilibre subsistera encore.

91. — Généralement soient q et r deux nombres indiquant un rapport. Si P est la puissance appliquée à l'élément de surface extérieure M, pour maintenir tout le fluide en équilibre, la pression sur une surface quelconque d'une portion de fluide prise à

l'intérieur ou à l'extérieur sera égale à $\frac{q}{r}$ P; en admettant qu'on ait S : M :: $q : r$. C'est-à-dire qu'en un point quelconque, la pression est toujours proportionnelle à la surface.

DES LIQUIDES.

92. — La surface d'un liquide abandonné à l'action libre de la pesanteur et en équilibre dans un vase est horizontale, ou perpendiculaire à la direction de la pesanteur.

93. — Un tuyau recourbé, ouvert par les deux bouts, quelles que soient les grosseurs relatives de ses deux branches, s'appelle un *syphon*. Les deux surfaces d'une liqueur contenue dans un syphon sont toujours de niveau. Deux réservoirs qui communiquent entre eux par un canal se mettent donc naturellement au même niveau.

94. — Puisqu'une molécule de liqueur doit être également pressée en tous sens pour qu'elle soit en équilibre, il est évident que cette pression est de tous côtés égale au poids absolu de la petite colonne d'eau qui lui répond verticalement.

95. — Soit S une partie de la surface du fond ou des parois d'un vase qui contient une liqueur; h la distance verticale entre le centre de gravité de cette surface et le niveau du liquide, π la pesanteur spécifique du liquide; la pression exercée sur la surface S est exprimée par $P = S \pi h$, c'est-à-dire par le poids absolu d'une colonne prismatique de liqueur qui aurait pour base la fraction de surface que l'on considère (réduite s'il le faut en surface plane), et pour hauteur la distance entre son centre de gravité et le niveau de la liqueur.

96. — Pour que deux liquides quelconques de pesanteurs spécifiques différentes et pesant sur deux surfaces de diverses grandeurs appartenant à un troisième liquide se fassent équilibre, il faut donc qu'on ait : $S \pi h = S' \pi' h'$; et si $S = S'$, $\pi h = \pi' h'$.

97. — Si l'on emplit de liqueur un vase prismatique vertical dont les parois sont inflexibles dans le sens de la longueur et flexibles dans le sens perpendiculaire, ce vase prendra nécessairement la figure d'un cylindre droit. Les tuyaux cylindriques dont la base est un cercle sont donc ceux qui, toutes choses égales d'ailleurs,

résistent le mieux à la pression du liquide qui s'y trouve contenu.

98. — Soient deux tuyaux cylindriques de matière quelconque, contenant deux liquides différens; pour résister à la pression des liqueurs contenues, les épaisseurs des deux tuyaux doivent être en raison composée de la directe des pesanteurs spécifiques des liqueurs, de leurs hauteurs, des diamètres des tuyaux et de l'inverse des ténacités des matières dont les tuyaux sont faits.

99. — Soient d'un côté l'épaisseur E et le diamètre D du tuyau, la ténacité T de la matière qui le compose, la pesanteur spécifique du liquide P et sa hauteur H; soient, de l'autre, les quantités *e, d, t, p* et *h* correspondantes, on a la proportion :

$$E : e :: \frac{PHD}{T} : \frac{phd}{t}.$$

Si les liqueurs sont de même nature, ainsi que les matières qui composent les tuyaux, on a simplement $E : e = HD : hd$.

100. — D'après M. Parent, un tuyau de plomb de 12 pouces de diamètre et de 60 pieds de hauteur doit avoir 6 lignes d'épaisseur pour soutenir verticalement, sans crever, l'effort de l'eau. En faisant 12 pouces $= m = D$, $H = 60\,m$, $E = \frac{m}{24}$, on a donc $\frac{m}{24} : e :: 60\,m^2 : h\,d$; d'où $e = \frac{d\,h}{24 \times 60 \times m}$; et, en mettant à la place de m sa valeur $0^m, 32484$, h et d se mesurant en mètres, on aura, exprimé également en mètres, $e = 0^m\,00214 \times hd$.

101. — La ténacité du plomb est à celle du cuivre comme 1 est à 28. Donc on aura pour l'épaisseur des tuyaux de cuivre soutenant l'effort de l'eau, $e = \frac{0^m, 00214}{28} \times hd = 0^m\,0000765 \times hd$.

DE L'AIR.

102. — L'air est un fluide pesant, élastique et compressible. Si le vide est formé dans un tube vertical ou incliné dont l'extrémité supérieure est hermétiquement fermée, et dont l'extrémité inférieure est plongée dans un vase plein d'eau, l'eau s'élèvera



dans le tube jusqu'à une hauteur de 10ᵐ 40. Si le tube était plongé dans le mercure, ce liquide ne s'éleverait qu'à une hauteur de 0ᵐ, 763.

103. — Or, la pesanteur spécifique de l'eau est à celle du mercure précisément comme 0,763 est à 10,400, ou :: 1 : 13,63. C'est évidemment le poids de la colonne d'air qui, dans l'un et dans l'autre cas, fait équilibre au poids de l'eau et du mercure, en vertu des principes du n° 96, $\pi h = \pi' h'$, qui est applicable aux fluides gazeux aussi bien qu'aux liquides.

104. Sur un mètre carré de surface l'atmosphère exerce donc une pression égale à celle qu'exerçait une masse d'eau de 10ᵐ, 40 de hauteur. Le poids de cette portion de l'atmosphère est donc égal à celui de 10,400 litres, c'est-à-dire à 10,400 kilogrammes. La surface totale de la terre étant connue, il est facile de trouver le poids total de l'air qui entoure notre globe.

105. — Si l'on isole une masse d'air, et qu'en la comprimant on la réduise successivement à occuper différens espaces ou volumes, on observe les résultats suivans : 1° Les volumes sont entre eux en raison inverse des forces comprimantes; 2° les densités sont au contraire en raison directe de ces mêmes forces; 3° les forces élastiques ou puissances de ressort de l'air sont égales et opposées aux forces comprimantes.

Il faut comprendre le poids de la colonne d'air au nombre des forces comprimantes.

106. — Tout ce qu'on a dit ci-dessus de l'air d'une manière générale s'applique également aux fluides gazeux de quelque nature qu'ils soient. La chaleur, ayant la propriété de dilater l'air ainsi que les gaz, ajoute à leur force élastique. C'est à quoi il faut faire attention lorsqu'on a des forces de ce genre à comparer.

107. — Le *thermomètre* est un tube très-mince en verre, maintenu dans une position verticale et terminé par une boule dans sa partie inférieure. Ce tube est fermé par les deux bouts et contient de l'esprit-de-vin ou du mercure; la partie supérieure, privée de liquide, est un vide parfait. Ce tube est collé sur une planche graduée. La plus basse graduation correspond à la hauteur qui affecte le liquide lorsque la boule du thermomètre est plongée dans la glace fondante; la plus élevée à la hauteur qui se manifeste lorsque l'instrument est plongé dans l'eau bouillante. L'espace entre ces deux termes extrêmes est divisé en 80 degrés dans le thermomètre de Réaumur; en 100 degrés dans le thermomètre centigrade.

108. — Le *baromètre* est un tube de verre de 5 à 7 millimètres de diamètre ouvert par un bout seulement. Lorsqu'on veut le mettre en état de servir, on le remplit de mercure bien purgé d'air et on le renverse vivement, de manière que l'ouverture plonge dans une petite cuvette pleine de mercure et que le bout fermé se trouve à la partie supérieure. On le maintient ainsi dans une position verticale et collé contre une planche graduée. L'air agissant par son poids et son ressort sur la surface du mercure contenu dans la cuvette maintient ce liquide à la hauteur nécessaire pour lui faire équilibre. Cette hauteur varie, 1° suivant la distance à laquelle on se trouve au dessus de la surface de la terre; 2° suivant la température.

109. — Par une température moyenne, cette hauteur est, comme nous l'avons déjà dit, de $0^m,763$ environ au niveau de la mer.

110. — On peut se servir du baromètre pour connaître les différences de niveau qui existent entre deux lieux quelconques. Soient h et h' les hauteurs du mercure, t et t' les températures (marquées par le thermomètre centigrade) aux deux stations, y la différence du niveau entre ces mêmes stations, on aura :

$$y = 18393^m \left(1 + \frac{2t + (tt')}{1000}\right) \log. \frac{h}{h'}.$$

DES SOLIDES PLONGÉS DANS UN LIQUIDE.

111. — Si un corps abandonné à l'action de la pesanteur et flottant sur un liquide est dans une immobilité absolue, ces deux conditions ont toujours lieu à la fois; 1° le poids du corps est égal au poids du volume de liquide déplacé; 2° le centre de gravité du corps et celui de la partie enfoncée dans le liquide, considérée comme homogène, sont placés dans une même ligne verticale. Car, pour l'équilibre, il faut 1° que le poids du corps soit égal à l'effort du fluide qui tend à le soulever verticalement; 2° il faut que ces deux forces soient directement opposées.

112. — Soit M le volume total du corps flottant, N la partie enfoncée dans le liquide et supposée homogène, p sa pesanteur spécifique, π celle du liquide; le poids absolu du corps flottant sera pM, celui du liquide déplacé π N, et on aura $p\,\mathrm{M} = \pi\,\mathrm{N}$.

113. — Si $\pi > p$, le corps surnagera; car alors $N < M$. Si $\pi = p$, on aura $N = M$; le corps s'enfoncera entièrement dans le liquide et s'arrêtera immobile à une profondeur quelconque. Si $\pi < p$, la partie submergée N devrait être plus grande que le volume total M, ce qui prouve que l'équilibre est impossible. Le corps sera précipité au fond du liquide; il ne pourrait demeurer suspendu sans le secours d'une puissance qui le soutiendrait en partie.

114. De l'équation $pM = \pi N$ qui a lieu dans le cas de l'équilibre, on déduit la proportion $p : \pi :: N : M$. Trois de ces qualités étant connues, on pourra donc toujours trouver la quatrième.

115. — Si l'on veut que N devienne $N \pm n$, il faudra ajouter à pM ou en ôter un certain poids q, de sorte qu'on ait $pM \pm q = \pi (N \pm n)$; d'où $q = \pi n$.

116. — La quantité $pM - \pi N$ exprime dans tous les cas la force qui tend à précipiter le corps au fond du liquide. Cette force est zéro tant qu'on a $pM = \pi N$, c'est-à-dire lorsqu'il y a équilibre; mais lorsque π est plus petit que p, c'est-à-dire lorsque le liquide est spécifiquement plus léger que le corps solide qu'il doit soutenir, N devient nécessairement égal à M, puisque le corps s'enfonce entièrement dans le liquide, et $pM - \pi M$ prend une valeur positive. Supposons ce poids $pM - \pi M$ attaché à l'un des plateaux d'une balance, il faudra sous l'autre plateau un poids Q pour lui faire équilibre, en sorte qu'on aura $(p - \pi) M = Q$. D'où l'on tire

$$\pi = \frac{pM - Q}{pM} \cdot p\,;\; M = \frac{pM - Q}{\pi}\,;\ \text{etc.}$$

117. — Si l'on plonge le même corps dans un autre liquide, ayant une pesanteur spécifique π' toujours moindre que p, on aura encore :

$$pM - \pi' M = Q'\,;\ \text{d'où}\ \frac{\pi}{\pi'} = \frac{pM - Q}{pM - Q'}.$$

Dans ces exemples, pM exprime le poids absolu du corps dans l'eau, ou plus rigoureusement dans le vide; Q et Q' son poids, $pM - Q$ et $pM - Q'$ sa perte de poids dans chacun des fluides.

118. — Cette théorie est utile dans une foule de cas; elle sert de base à la construction des *aréomètres* ou pèse-liqueurs. Archimède s'en servit pour résoudre le fameux problème de la couronne

d'Hiéron. L'orfèvre avait mêlé de l'argent à cette couronne qui devait être d'or pur; il s'agissait de reconnaître si la fraude avait eu lieu et en quelles proportions étaient les deux métaux. Voici quel fut le calcul d'Archimède :

Soient α, β, δ, π, les pesanteurs spécifiques de l'or, de l'argent, du mélange ou amalgame et de l'eau. Pesons un volume quelconque m d'or dans l'air, considéré comme le vide, et dans l'eau; nous aurons pour ces poids... $m\alpha$... $m(\alpha - \pi)$.

Pesons le même volume d'argent; on aura dans les mêmes circonstances, $m\beta$..... $m(\beta - \pi)$.

En pesant le volume V du mélange, on aura de même... $V\delta$... $V(\delta - \pi)$.

Soient x et y les quantités en volumes d'or et d'argent qui composent le mélange; les quantités en poids seront $x\alpha$ et $y\beta$ dans l'air et $x(\alpha - \pi)$, $y(\beta - \pi)$ dans l'eau.

On aura donc, dans l'air... $x\alpha + y\beta = V\delta$.

Et dans l'eau... $x(\alpha - \pi) + y(\beta - \pi) = V(\delta - \pi)$... d'où $x + y = V$.

De ces deux équations, on tire :

$$x = V \times \frac{\delta - \beta}{\alpha - \beta} \; \ldots\ldots\ldots \; y = V \times \frac{\alpha - \delta}{\alpha - \beta}$$

MOUVEMENT DES LIQUIDES.

119. — La théorie du mouvement des liquides est extrêmement compliquée. Le liquide étant contenu dans un bassin quelconque, il s'agit en effet de trouver les lois de son écoulement, soit qu'on ouvre, vers l'une des parois, à une hauteur quelconque, un ou plusieurs orifices, plus ou moins grands, ronds, carrés, ou de toute autre forme; soit qu'on veuille l'étudier dans sa course le long d'un canal à parois plus ou moins retardatrices. Nous indiquerons seulement ici les principaux résultats de cette théorie, qui n'est pas encore fixée d'une manière irrévocable, et dont les lacunes ont souvent besoin d'être comblées par les données que fournit l'expérience.

120. — Soit un réservoir quelconque, tenu constamment plein, la vitesse du liquide au sortir d'un orifice infiniment petit est égale à

celle qu'un corps pesant acquerrait en tombant de la hauteur verticale du liquide au dessus de l'orifice; ou $v=\sqrt{2\,gh}$. . . . (n° 74 et suivans).

Cette proposition est encore sensiblement vraie, lorsque l'orifice est très-petit par rapport à la surface supérieure du réservoir; $\frac{1}{20}$ par exemple.

121. — La liqueur, au sortir de l'orifice, a une vitesse capable de la faire remonter à une hauteur égale à la distance verticale de l'orifice à la surface du liquide.

122. — La *veine fluide* ou jet d'écoulement, en sortant d'un orifice, tend à se resserrer et à former une espèce de pyramide tronquée, dont la plus petite base répond à l'endroit où la veine cesse de se resserrer pour commencer à prendre la forme prismatique. On appelle ce phénomène *contraction de la veine fluide*. Sa section au point de resserrement est une fraction assez constante de l'orifice; $\frac{5}{8}$ selon Bossut, 0.65 selon quelques auteurs plus modernes. Cette section est distante de l'orifice d'une longueur à peu près égale au diamètre de ce dernier. Dans les calculs des écoulemens, il faut toujours mettre l'aire de cette section à la place de celle de l'orifice.

123. — Un tuyau additionnel détruit en partie la contraction. Ainsi l'orifice de sortie étant le même, les dépenses, 1° théorique, 2° réelle par un tuyau additionnel, 3° réelle par la contraction, sont entr'elles comme 16 : 13 : 10.

124. — Soit k l'aire de l'orifice horizontal ou vertical (voyez le n° 122), t le temps de l'écoulement, h la hauteur constante de l'eau dans le réservoir, Q la quantité d'eau écoulée pendant le temps t, g la hauteur qu'un grave parcourt dans une seconde; on a trouvé la relation suivante, $Q = 2\,t\,K\sqrt{g\,h}$ (1) qui peut servir à résoudre les divers problèmes qui se rattachent à ce genre de phénomène.

125. — Si l'orifice est rectangulaire et d'une grandeur finie quelconque, on a (toujours dans le cas du réservoir entretenu constamment plein) :

(1) Cette formule donne $Q = 2\,K\sqrt{g\,h}$ pour la quantité d'eau écoulée dans une seconde ou unité de temps. Dans le même cas, M. le capitaine Morin, (deuxième numéro du *Mémorial*) adopte la formule $Q = K\sqrt{2\,g\,h}$. Aurait-il mal compris Bossut que cependant il cite?

$$Q = \frac{4}{3} t b \sqrt{\zeta} \left(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}} \right) (1).$$

Ici b est la largeur horizontale de la vanne ou ouverture, H la hauteur d'eau au dessus de la partie inférieure ou seuil, h la hauteur d'eau au dessus de la partie supérieure.

126. — Soit x la hauteur moyenne de l'eau qui produirait un résultat semblable au précédent, en supposant que tous les filets d'eau eussent la même vitesse que si l'orificier était très-petit, on aura :

$$Q = 2 t b (H - h) \sqrt{\zeta x} = \frac{4}{3} t b \sqrt{\zeta} \left(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}} \right);$$

$$\text{d'où } x = \frac{4 \left(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}} \right)}{9 (H - h)^2}$$

126. — Lorsqu'un réservoir est entretenu constamment plein, l'eau s'écoule avec une vitesse uniforme. Cette vitesse diminue nécessairement si l'on ne répare pas la perte de l'eau ; car la vitesse est due à la hauteur de l'eau et varie avec elle (n° 220).

127. — Si, dans ce cas, le vase est prismatique, soit A la section horizontale, h la hauteur d'eau primitive, b la hauteur d'eau finale au dessus de l'orifice, k l'aire de l'orifice, t le temps de l'écoulement de l'eau entre les limites données ($h - b$); on a la relation suivante :

$$t = \frac{A (\sqrt{h} - \sqrt{b})}{K \sqrt{\zeta}}.$$

---

(1) Pour $t = 1$ Cette formule devient :

$$Q = \frac{4}{3} b \sqrt{g} \left(H^{3/2} - h^{3/2} \right).$$

Dans le même cas, M. le capitaine Morin et les auteurs du nouvel *Aide-mémoire d'artillerie* adoptent la formule

$$Q = \frac{2}{3} b \sqrt{2g} \left(H^{3/2} - h^{3/2} \right) = 2{,}952 \cdot b \left(H^{3/2} - h^{3/2} \right).$$

Quant à la quantité Q d'eau écoulée, elle est évidemment égale à A $(h-b)$.

128. — Le *pouce d'eau* des fontainiers est la quantité d'eau qui s'écoule d'un réservoir par une ouverture circulaire et verticale de 1 pouce de diamètre (ancienne mesure) dont le centre est distant de 7 lignes de la surface de l'eau. Cette quantité d'eau est, suivant Mariotte, de 672 pouces cubes par minute; suivant Bossut, qui affirme avoir répété l'expérience avec soin, elle ne serait que de 628 pouces cubes. Il est bon de se rappeler que le pied cube = 1728 pouces cnbes, = 0,03428 mètres cubes.

129. — L'eau *qui se meut dans des tuyaux de conduite* horizontaux ou plus ou moins inclinés éprouve un déchet dans sa vitesse, causé par le frottement des parois et par les coudes de la conduite. Ces coudes doivent être adoucis autant que possible.

130. — Il y a une différence très-remarquable entre le mouvement de l'eau dans un tuyau fermé de tous côtés et le mouvement dans un canal ouvert par le haut. Dans le premier cas, la dépense diminue, et diminue d'autant plus que le tuyau devient plus long; au lieu que dans le second elle est toujours la même, quelle que soit la longueur du canal. En effet, dans le premier cas, la vitesse diminuera sans que la section puisse s'agrandir, ce qui n'a pas lieu dans le second cas. On pourrait donc adopter pour les tuyaux de conduite la règle d'augmenter leur diamètre dans une certaine proportion, à mesure qu'ils s'éloignent de la prise d'eau.

131. — Il est souvent fort utile de pouvoir connaître la *vitesse d'une rivière;* mais il faut remarquer que la vitesse n'est pas la même au fond et à la surface.

132. — Pour obtenir la vitesse à la surface, on y jette un petit corps flottant qui s'y enfonce presque entièrement, afin qu'il ne soit pas en prise aux agitations de l'air. On note la distance qu'il parcourt dans un temps donné. Selon Dubuat, soient U, *u* les vitesses à la surface et au fond, et V la vitesse moyenne, on a

$$V = \frac{U + u}{2};$$

$u^{\frac{1}{2}} = U^{\frac{1}{2}} - 1$, d'où $u = \sqrt{U^{\frac{1}{2}} - 1}$. Connaissant la vitesse moyenne et ayant l'aire d'une section exacte du lit de la rivière vers le point où l'on a pris la vitesse, on aura, par un calcul bien simple; *le produit* ou la quantité d'eau qui s'écoule dans un temps donné.

133. — Le *tube de Pitot* est un tube de verre recourbé à équerre. On plonge une branche horizontalement dans le sens du courant, à la hauteur de la couche dont on veut connaître la vitesse. L'autre branche reste verticale. L'eau s'y élève à une certaine hauteur h. Il est évident qu'à l'orifice qui reçoit l'eau la vitesse est égale à celle que l'eau acquerrait en tombant d'une hauteur h, c'est-à-dire que son expression est $u = \sqrt{2gh}$.

134. — Un moyen très-simple de jauger les eaux, c'est-à-dire de connaître le produit d'un courant c'est de faire un barrage, et, lorsqu'un niveau constant est bien établi, de recevoir l'eau dans des vases on dans des bassins de capacités connues pendant un temps déterminé.

135. — Les fontainiers placent à ce barrage une planche percée de trous ronds d'un pouce de diamètre, établis sur une ligne horizontale. Ils les bouchent d'abord avec de la terre glaise; puis les débouchent successivement jusqu'à ce que toute l'eau, passant par un certain nombre d'ouvertures n, le niveau se maintienne à sept lignes au dessus du centre des trous; ils en concluent que le courant produit n pouces d'eau. Mais cette opération n'est vraiment praticable que lorsque le courant est peu considérable.

Nous parlerons, avec détail, des *machines* soit simples, soit composées, au chapitre Ier du livre III.

GRIVET, *capitaine du génie.*

REMARQUES

SUR UNE NOTICE CONCERNANT LE MODE

DE

CHARGEMENT DES CANONS

DU GÉNÉRAL NAVARRO,

INSÉRÉE DANS LE JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES.

—

Le malheur arrivé à l'occasion des manœuvres du camp de Compiègne, en 1836, a servi de motif pour faire entrer dans le *Journal des Armes spéciales* de septembre et octobre 1836, n°s 9 et 10, *une notice sur le moyen imaginé en* 1816, *par le général Navarro, pour charger les canons sans écouvillon ni refouloir; suivie de quelques objections faites contre ce mode de chargement et de modifications proposées pour en faire disparaître les imperfections.*

Le capitaine d'artillerie, M. A. B., auteur de ces modifications, avant de décrire le nouveau mode de chargement, s'exprime de la manière suivante :

« On trouve dans un ouvrage publié en espagnol par le « colonel D. J. L. S., sous la direction du général Navarro, « imprimé à Madrid en 1830, un exposé de ce nouveau sys- « tème de chargement successivement modifié par l'auteur; « il renferme en outre le texte français du rapport de la « première commission nommée à Madrid, en 1823, ainsi

« que les remarques et objections de M. Colombe, officier « de la marine française. »

En lisant ce paragraphe, on devait s'attendre à ce que les modifications proposées par M. A. B. porteraient sur l'état actuel du mécanisme ; loin de là, il en revient au projet primitif, et, prenant les choses dans l'état d'embryon où elles étaient alors, il fait mention de défauts qui n'existent plus, et s'occupe de prétendues améliorations depuis long-temps rejetées. On est forcé de conclure que M. A. B. a entendu parler d'un ouvrage publié en espagnol par le colonel D. J. L. S., mais qu'il ne l'a pas lu.

Le résumé succinct que fait M. A. B., du mode de chargement, est exactement la description du mécanisme tel qu'il était dans sa première ébauche en 1816, lorsqu'il subit les épreuves des deux commissions nommées à Madrid et à Toulouse, ainsi que l'attestent MM. les capitaines de la marine française, Charpentier dans un extrait de traduction, et Colombel, qui présentent des objections relatives au service de la marine; M. le capitaine d'artillerie Lerey qui propose une modification; MM. A. P. F., Nancy et Dagues qui recommandent le projet, et plusieurs autres officiers, tous parfaitement d'accord sur les avantages réels du mécanisme, aussi bien que sur les imperfections à cette époque. Mais personne ne s'est encore occupé du projet dans son état actuel, après les modifications et améliorations faites de 1827 à 1834.

C'est le seul motif qui m'engage à faire cette publication ; non pour dire quelque chose de nouveau, mais pour reproduire ce que le général Navarro a examiné, expérimenté et publié avec tous les détails nécessaires dans quatre mémoires: le premier en 1820, en faisant la description du mécanisme : il a été traduit par M. Charpentier ; le deuxième

en 1827, contenant des réflexions sur la construction, les dimensions et les proportions de toutes les parties qui composent le mécanisme; le troisième, de la même année, était la comparaison exacte de ce mode de chargement avec le projet du chevalier de la Boissier, semblable à celui de M. A.B., qui fut soumis aux épreuves et rejeté en 1790; enfin le dernier, en 1829, sur la modification proposée par M. Lerey, donne en même temps les solutions, point pour point, des objections présentées par M. Colombel, et, outre cela, tous les détails des essais et des épreuves qui en ont constaté les avantages.

Afin d'épargner à tout autre la peine d'un travail infructueux sur des idées déjà décriées, travail qui serait mieux et plus utilement employé à améliorer celles qui ont réussi et sont connues par l'expérience, je vais donner les détails des modifications qui réussirent dans des épreuves très-étendues, et qui, peut-être, satisferont les désirs de M. A. B., puisqu'elles furent répétées, au mois d'octobre 1834, par le comité central de l'artillerie qui ordonna qu'elles seraient continuées avec tous les détails nécessaires pour les rendre décisives.

Détails sur l'état actuel du mécanisme en question.

Il est bon d'observer, avant d'entrer en matière, que l'unique but de ce mode de chargement est d'offrir une sécurité parfaite dans la manœuvre, et que le moyen imaginé pour y parvenir consiste dans le simple jeu d'un piston. Les ressorts, pour saisir la cartouche à la bouche de la pièce et la ramener au fond de l'ame, ne sont donc pas d'une nécessité indispensable; mais leur emploi, s'il réussissait, donne-

rait au chargement toute la perfection désirable. Entrons dans quelques détails.

Disque et sa queue (*fig.* 1, 2, 3).

On remarque d'abord le disque, puis sa queue formée d'une pièce en fer forgé et tourné. La forme du disque est tronconique. Son épaisseur est assez considérable pour supporter les ressorts, et surtout pour résister à la forte secousse qu'il éprouve contre le fond de l'ame lorsqu'on charge la pièce. Il a actuellement 6 lignes ; mais cette épaisseur pourrait être considérablement diminuée et résister encore à la pression du fluide de la charge contre le fond de l'ame. Des expériences faites avec soin ont montré qu'il suffit d'une simple planche en fer n'ayant que deux points d'épaisseur pour ce séul objet (1).

Le diamètre du grand cercle a une ligne de moins que celui du calibre de la pièce.

Entre les diamètres du grand et du petit cercle, il y a une différence de trois lignes et quart, et le bord du petit cercle est arrondi.

---

(1) Deuxième mémoire : épreuves à Madrid le 8 février 1828. — Ce fut d'après cette expérience qu'on imagina de mettre à la cartouche un double culot en fer d'une ligne d'épaisseur, ayant une petite anse au centre et point d'autre disque, ce culot devant le remplacer ; et, pour nettoyer la pièce, on le poussait en dehors au moyen d'une hampe garnie de petites baguettes en fer trempé semblable à l'instrument nommé chat. Pour fixer le culot à la cartouche, on le confectionna de différentes manières, en employant du ruban ou fil d'archal en quatre rameaux, qui le serraient contre la charge en se croisant deux à deux en dedans ou par dehors de la gargousse, et liés comme celle-là sur les rainures du sabot.

Deux entailles pratiquées sur son bord, diamétralement opposées et continuées sur la surface du petit cercle, servent à placer les ressorts.

La queue est conoïdale : elle est d'abord tournée sur le même axe que le disque, pour qu'elle soit bien centrale et perpendiculaire ; mais ensuite il faut rendre son pourtour elliptique, en rabaissant les parties égales de l'un et l'autre côté en face des entailles. Le grand diamètre a 18 lignes à sa racine et 12 lignes et demie au petit diamètre. Les deux diamètres de son extrémité ont respectivement une demi-ligne de moins que ceux-ci. L'extrémité est aplatie et percée d'un trou de 8 lignes de diamètre éloigné d'un pouce et demi de son bout qui se termine en coin.

La longueur totale de la queue surpasse de 3 pouces celle du trou de culasse. Le poids du disque est de 3 livres 6 onces pour le canon de huit.

De la hampe (*fig.* 4, 5 *et* 6).

La hampe est la pièce qui a reçu le plus de modifications, afin de satisfaire aux différentes conditions de son service. Elle est en fer, de forme cylindrique, ayant 8 lignes de diamètre. Une de ses extrémités (*fig.* 4) est terminée par un gros crochet de 8 lignes d'épaisseur. Sa courbure a la forme d'un demi-anneau de 6 lignes et demie de diamètre. La surface supérieure de la hampe devient ensuite plate sur une longueur égale à celle de la queue du disque comprise entre le trou et son bout. Il y a à l'extrémité un ressaut arrondi qui augmente l'épaisseur de la hampe autant que le grand diamètre de la queue du disque, sans l'augmenter sensiblement en travers.



L'autre extrémité de la hampe (*fig.* 5 *et* 6) est partagée en quatre branches en croix, dont deux, diamétralement opposées, forment, chacune de son côté, un demi-anneau d'un pouce de diamètre, les deux autres, 3 pouces un quart de l'une à l'autre extrémité, de manière à servir de refouloir à tout événement. La longueur totale de la hampe, mesurée depuis ces anneaux jusqu'à l'extrémité du crochet, doit surpasser de 3 pouces celle de la pièce prise depuis la tranche de la culasse jusqu'à la tranche de la bouche.

A la distance convenable de l'extrémité du crochet, la hampe est percée d'outre en outre (*fig.* 5 *et* 6) par deux rainures de haut en bas, à 5 pouces l'une de l'autre. L'épaisseur de la hampe, à l'endroit où ces rainures sont pratiquées, est augmentée par dessus et par dessous de même qu'on l'a dit du ressaut près du crochet.

Une clavette introduite dans ces rainures arrête le disque dans l'ame de la pièce sur la tranche de la bouche, qu'il doit devancer de son tiers pour le chargement. Le même moyen peut servir aussi à maintenir le mécanisme dans l'ame quand il conviendra pour les manœuvres ou dans les marches. Un anneau passé dans la hampe porte une petite chaînette à deux branches, d'où pendent la clavette et un poinçon, lequel, introduit dans la lumière de la pièce, sert à retenir la hampe dans l'ame quand on manœuvre à la prolonge (1). Le poids d'une hampe avec la clavette et le poinçon, pour le canon de huit, est de 5 livres 11 onces.

---

(1) Si les pièces ont leur bouton de culasse, il serait plus convenable de fixer la chaînette de la hampe au collet du bouton, de manière à pouvoir l'accrocher au dessous de la clavette, ou dans le même anneau.

Des ressorts (*fig.* 7, 8, 9.)

Les ressorts qui embrassent la gargousse ont fait naître de fortes objections par leur fragilité ; cet inconvénient ne vient pas de leur ténuité, mais d'un défaut de construction, puisqu'ils se trouvent dans le même cas que le disque.

Pour éprouver la limite inférieure de force à donner aux ressorts, connaissant déjà le peu d'épaisseur que nécessite le disque contre la pression du fluide de la charge, on confectionna pour le canon de 8 un disque et ses ressorts d'une seule pièce, en taillant dans une planche en fer, de deux points d'épaisseur, un cercle ayant quatre bras et chacun quatre dents (*fig.* 7). On creusa le cercle pour lui donner la forme du fond de l'ame du canon, et, en pliant les bras et leurs dents vers le milieu du cercle, on obtint la forme de la figure 8. Au centre était percé un trou elliptique, dans lequel passait la queue à grande tête, fixée au disque par des vis. On tira (1) huit coups de suite, et, en chargeant le neuvième, la cartouche n'étant pas arrivée au fond de l'ame, on poussa le disque en avant (2), et on trouva deux dents d'un ressort et une de l'autre aplaties, ce qu'on dut attribuer à quelque maladresse au moment de mettre la cartouche entre les ressorts. Les dents furent redressées sans difficulté, on ne trouva ni aux ressorts ni au disque le plus léger signe de prochaine rupture.

Cette expérience prouve que la durée des ressorts ne tient

(1) Épreuves qui eurent lieu à Madrid, le 8 février 1828.

(2) C'est un grand avantage que de décharger les pièces aussi aisément.

pas à leurs dimensions ou à leur propre résistance, mais plutôt à leur souplesse et à leurs proportions.

La première condition pour y parvenir, c'est de confectionner les ressorts en fer trempé, mais pas trop fortement.

Pour mieux assurer la durée des ressorts on en règlera prudemment la longueur d'après l'action progressive de l'inflammation de la charge, en considérant que si le boulet se met en mouvement avant que l'inflammation ait dépassé les dents, la partie de la gargousse qu'ils serrent suivra le mouvement, encore entière, et portera sur eux un tiraillement nuisible.

Les branches des ressorts doivent être courbées, dans le sens de leur largeur, d'après la courbure cylindrique de l'ame sur laquelle ils doivent s'ajuster exactement dans toute leur étendue, pour recevoir l'appui invincible de ses parois; c'est par cet appui qu'ils peuvent résister à l'explosion de la charge, quoiqu'ils soient en effet très-peu solides. On place les ressorts dans les entailles du disque au moyen d'un coude et d'un contre-coude (*fig.* 9), dont les angles sont respectivement égaux à ceux des entailles, où ils s'enchâssent, pouvant ainsi permettre d'opérer facilement les rechanges s'il est nécessaire.

A 8 lignes du coude, les ressorts forment un angle obtus et prennent la direction divergente d'environ 94 degrés, sur le bras du coude, les deux côtés de cet angle étant raccordés par un petit arc de cercle qui commence à 6 lignes du coude, avec un rayon de 3 pouces et demi.

La construction des ressorts doit encore remplir une autre condition. La surface saillante des dents s'oppose directement au courant de l'expansion du fluide de la poudre. Pour en éviter le choc, il est nécessaire de les aiguiser suffisamment de ce côté-là. D'ailleurs, l'extrémité des ressorts, et



même celle des dents qui la surpassent en avant, sont un peu renforcées d'épaisseur, et le dehors recourbé pour éviter qu'ils ne s'arrêtent, à cause de l'encrassement ou de quelque autre petite irrégularité de l'ame de la pièce, d'où il s'ensuit encore l'opportunité de la trempe des ressorts.

Eu égard à toutes ces observations, on donne aux ressorts plats 5 pouces de longueur, 6 lignes de largeur et 5 points d'épaisseur. Le coude a une demi-ligne d'épaisseur, et son bras 10 lignes de longueur, se terminant en coin. La saillie du contre-coude ou talon n'a que 4 lignes et demie sur le ressort, une ligne d'épaisseur dans sa racine en diminuant, et demi-ligne à son extrémité; la saillie des dents pour saisir la cartouche, non comprise l'épaisseur du ressort, doit être un peu plus longue que la moitié de la différence entre le diamètre du calibre de la pièce et celui du calibre immédiatement inférieur; ainsi elle a 5 lignes pour le calibre de 8.

Du canon (*fig.* 10, 11, 12).

Pour ne pas manquer à la vérité des faits, même dans les détails les plus indifférens, on représente ici la figure du canon sans bouton de culasse, puisque toutes les expériences se sont portées sur deux pièces de 8 qui avaient le bouton coupé au rez du cul-de-lampe; mais on voit bien que le bouton n'exigerait d'autre modification que le petit alongement nécessaire à la queue du disque et à la hampe, ainsi qu'on le ferait pour des calibres différens, sans altérer en rien les proportions déjà indiquées.

L'ame du canon est terminée par un cône tronqué de 8 lignes de hauteur (*fig.* 10); son plus grand diamètre est celui du calibre, et son opposé, qui fait le fond de l'ame, a 3 lignes, 2 points un quart de moins.

L'ame et sa partie conique sont raccordées par deux petits arcs de cercle qui commencent à 6 lignes du fond avec un rayon de 26 lignes.

En comparant ces dimensions avec celles du disque, on voit (*fig.* 11, 12), que celui-ci aura le vent d'une ligne dans l'ame de la pièce et seulement 2,44 points dans son logement conique; ce qui suffit pour que le disque puisse frapper sans difficulté contre le fond de l'ame, dans toute son étendue.

Le trou de culasse, suivant l'axe de la pièce, a le pourtour elliptique, de même que celui de la queue ; ses diamètres excèdent d'une demi-ligne ceux de la racine de la queue, de manière que le vent de celle-ci est d'une demi-ligne dans le trou pratiqué au fond de l'ame, et d'une ligne sur la tranche de culasse.

La courbure des ressorts s'adaptera parfaitement au raccordement de l'ame, et la petite divergence des bras, pressée par les parois de l'ame, donnera la justesse convenable.

Service du mécanisme (*fig.* 13, 14, 15, 16, 17.)

Toutes les parties du mécanisme étant réglées d'après les dimensions et proportions indiquées par l'expérience, il reste seulement à détailler la manière d'agir pour l'assemblage et pour les manœuvres du service.

Entre plusieurs modes de lier la hampe au disque, on a trouvé préférable celui d'un crochet ordinaire, parce qu'il est le plus simple, le plus fort et le plus connu. La hampe est introduite par le trou de culasse et enfoncée tout au long dans l'ame de la pièce, ayant la pointe du crochet vers le haut; on l'engage dans le trou de la queue du disque en présentant celle-ci de côté, à angle droit, et garnie de ses ressorts

(*fig.* 13). On fait tourner ensuite la queue jusqu'à ce qu'elle soit dans le prolongement de la hampe qu'on tirera en arrière, et on passera la clavette dans sa première rainure contre la culasse. Le mécanisme sera ainsi tout prêt pour le chargement de la pièce (*fig.* 14.) On exécutera ce chargement en mettant la cartouche dans la bouche entre les ressorts et en l'enfonçant en même temps qu'on retire la hampe jusqu'à ce que le disque aille frapper contre le fond de l'ame.

Il est à remarquer que la partie extrême de la queue du disque, ajustée sur l'entaille plate de la hampe de manière à se tenir dans le prolongement l'une de l'autre (*fig.* 15), sert efficacement à maintenir constamment le disque dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'ame; circonstance indispensable au bon résultat de la manœuvre. Cette petite précaution fort simple fait disparaître toutes les difficultés et tous les inconvéniens qu'on a trouvés à ce sujet.

La hampe ainsi accrochée ne peut avoir dans l'ame de la pièce d'autre mouvement que d'aller en avant ou en arrière, dans la direction de l'axe de la pièce; mais, quand le disque sera porté au fond de l'ame (*fig.* 12), alors la hampe, hors de la pièce, peut tourner à droite, à gauche et en bas; mais pas du tout en haut sur la direction de la pièce. Pour la séparer du disque, il faut la tourner vers l'un ou l'autre côté, jusqu'à ce que le bout de la queue du disque permette le mouvement de biais en haut (*fig.* 11.) Alors elle-même s'en dégage par son propre poids, et on la raccrochera de nouveau en répétant les mêmes mouvemens dans un ordre inverse; c'est-à-dire en manœuvrant avec la hampe, en position verticale par rapport à la queue du disque, de la même manière qu'on l'a dit de celui-ci pour l'accrocher à la hampe.

Cette facilité d'accrocher et de détacher la hampe permet de la séparer à chaque coup, sans diminuer sensiblement la



vivacité du tir ; mais ce n'est pas une chose indispensable, puisqu'on peut sans risque la tenir à la main pendant le tir, en se mettant à côté de la direction, et le bras un peu tendu, laissant glisser la hampe entre les doigts, ou bien en faisant deux ou trois pas en arrière à mesure de recul. C'est ce qui a été pratiqué dans les dernières épreuves, et l'on pourra agir de l'une ou l'autre manière, à volonté, selon les circonstances ; mais jamais la poignée à la hampe ne doit reposer sur le terrain pendant le tir ; et, dans toutes les manœuvres, elle doit toujours rester dans l'ame de la pièce, le disque étant ou caché (*fig.* 15), ou préparé pour le chargement (*fig.* 14).

Il est bon de donner le plus grand diamètre possible au disque, puisqu'il peut servir à enlever la crasse qui se forme sur les parois de l'ame. Dans les dernières expériences on tira 60 coups sans faire usage de l'écouvillon ni de la brosse mouillée, et jamais le disque ne s'est arrêté dans sa marche, quoiqu'il n'eût qu'un vent de 6 points.

Comme il faut de temps en temps rafraîchir la pièce, on a fait usage pour cela d'une balle de laine ou de sparte, enveloppée d'un filet en cordage ou en fil d'archal (*fig.* 16), qu'on manœuvre avec la hampe comme la cartouche. Il serait aussi à propos d'y joindre une brosse d'écouvillon comme celle décrite par M. A. B., ayant au lieu de poignée une petite queue (*fig.* 17) pour l'accrocher à la hampe de même que le disque.

Mais ce n'est pas assez que le disque nettoie complètement l'ame ; il est bien plus intéressant de le nettoyer lui-même, puisque non seulement il porte sur lui la crasse trop tenace, et tous les résidus qui seraient restés au fond de l'ame ; mais encore il entraîne les ratissures qu'il enlève sur toute la longueur de l'ame. Il faut pourtant donner beaucoup de soin à

cela, et, pour y parvenir, le canonnier doit être muni d'un décrottoir pour gratter fortement le disque, dès qu'il se présente à la tranche de la bouche du canon (*fig.* 14) offusqué par la fumée; et si le décrottoir est mouillé il n'en vaudra que mieux.

Quand il surviendra quelque fracture de ressort, ou quelque autre avarie, on fera aisément le rechange du ressort ou du disque sans que le feu se ralentisse sensiblement.

Mais si, malgré cela, l'on trouve encore trop gênant l'emploi des ressorts, on pourra les supprimer, et le piston seul remplira toujours son premier et véritable objet, celui d'offrir une parfaite sécurité dans la manœuvre, puisque, en nettoyant le disque, on chargera la pièce comme à l'ordinaire, au moyen d'une des hampes de rechange, en l'employant comme refouloir, ce qui n'empêchera pas la manœuvre d'être plus prompte que par la méthode actuelle.

On pourra aussi simplifier le piston en faisant sa queue et la hampe cylindriques de moindres diamètres, de même que le trou de culasse.

Tel est actuellement l'état d'amélioration apportée au mécanisme, d'après les modifications ci-dessus détaillées. Elles ont fait disparaître les principaux défauts de la première ébauche, sans pourtant conduire au degré de perfection désirable; ce qu'on n'atteindra jamais que par des épreuves spéciales, entreprises dans le but de faire réussir le système, comme le dit M. A. B., dont je partage entièrement l'opinion à cet égard.

Madrid, le 7 mars 1837.

7.* 7.* 7.*

Ancien officier d'artillerie espagnole.



DE L'INFLUENCE

DU

MORAL DES TROUPES.

Les sciences morales sont inépuisables et journellement mises en pratique. La science morale militaire a dû, comme toutes ses analogues, être l'objet d'un grand nombre d'observations, soit immédiates, soit sur les faits plus ou moins anciens dont l'histoire nous a conservé le souvenir : cette partie de l'art, malgré son étendue, ses complications et la variété infinie des combinaisons d'hommes et de circonstances auxquelles elle s'applique, est encore une des plus utiles et des moins contestables dans ses principes : pour la traiter complètement, il faudrait de longues et savantes recherches. Cet article n'est qu'une légère esquisse, renfermant quelques matériaux; il est extrait d'une introduction à un cours de fortification de campagne que je fis, pendant l'hiver de 1825, aux sous-officiers du 3e régiment de génie, alors en garnison à Metz; cours plutôt moral que scientifique, dont chacun de ces sous-officiers, devenu aujourd'hui officier ou garde, conserve un exemplaire manuscrit. Les principes y sont déduits d'un grand nombre de faits particuliers de guerre, propres à exciter le courage, l'intelligence et le zèle des militaires les moins élevés en grade.

L'introduction se composait de trois parties : dans la première, je démontrais que le moral des troupes est la principale

source des succès à la guerre ; ensuite j'étudiais le soldat, et en particulier le soldat français ; enfin je parlais des exercices régimentaires propres à développer, en temps de paix, ce moral si puissant, et à suppléer autant que possible à l'éducation de campagne.

Je donne la première partie de cette introduction.

Je poserai les principes : des exemples, relatifs aux principales époques de l'histoire moderne, suivront immédiatement comme preuves, sans discours intermédiaire.

Des faits récens attesteront la permanence du règne de l'honneur et de l'esprit militaire, malgré tant de vicissitudes, chez notre nation journellement qualifiée de frivole et d'inconstante.

Dans le premier paragraphe, on fera voir l'*influence des subalternes sur les succès militaires;* dans le second et dernier, il sera démontré que *les plus grands généraux ont été heureux ou malheureux avec de bonnes ou de mauvaises troupes*.

N° 1er. De l'influence des subalternes sur les succès militaires.

Il arrive souvent, à la guerre, en marche, dans les cantonnemens ou sur le champ de bataille, que des subalternes, isolés avec peu de soldats, soient attaqués et même entourés par des forces supérieures; consultant l'honneur militaire plutôt que la disproportion des forces et le désavantage de la position, ils mériteront, quel que soit le résultat de leur héroïque dévoûment, les faveurs de la Renommée, ordinairement réservées à des chefs élevés, à des corps plus nombreux.

1. — A Crémone, en 1701, la valeur et l'intelligence des



soldats français, surpris de nuit, en état de dispersion parmi les troupes impériales, maîtresses d'une partie de la ville, forcés de combattre sans généraux, sans vivres, avec peu de munitions, pendant dix heures, sauvèrent cette place.

Les meilleurs avis, ceux de marcher sur l'esplanade pour y joindre les autres troupes; de mettre le feu aux bâtimens occupés par les Impériaux, vinrent des soldats.

Quatre petits corps concoururent principalement à sauver cette garnison.

1° Le bataillon des vaisseaux, en se barricadant sur la grande place, tint les colonnes autrichiennes divisées;

2° Le capitaine de garde à la porte du Pô la défendit contre les troupes du prince Eugène, qui ne purent introduire le corps de Vaudemont, dont l'entrée eût décidé la prise de la place;

3° Le lieutenant Sainte-Colombe, de garde à l'avancée de cette porte, brûla le pont de bateaux en arrière, ce qui acheva d'ôter, au prince de Vaudemont, l'espoir d'entrer dans Crémone;

4° Les 400 Irlandais, arrivés plus tard à la porte du Pô, contrebalancèrent les nouvelles forces qu'Eugène y envoya successivement, et résistèrent à toutes ses séductions.

2. — En 1814, quatre mille Anglais, entrés par surprise dans la place de Berg-op-Zoom, maîtres des remparts, de l'artillerie et des clés des arsenaux, furent mis en déroute, tués ou pris par 400 marins de la garde impériale et par les conscrits qui formaient la faible garnison de cette place. Pendant ce brillant fait d'armes, peu d'ordres purent être donnés par les chefs; la garnison prit conseil de sa valeur et de l'expérience d'une petite troupe d'élite: l'honneur du succès lui revient en grande partie.

3. — 67 années avant, le 16 septembre, les Français, com-



mandés par Lowendal, après deux mois de tranchée ouverte devant cette même forteresse, alors défendue par une nombreuse garnison et un camp retranché de 16,000 hommes, l'enlevèrent par surprise, quoique les trois brèches ouvertes au corps de place ne fussent pas praticables.

Les succès ne sont donc possibles ou impossibles que relativement à l'état moral des troupes opposées.

4. — Pendant la campagne de 1655, le mestre-de-camp Bussy, qui commandait l'escorte d'un fourrage de 1,500 homme de cavalerie d'élite, dépassa un défilé pour fourrager dans une belle plaine. Il y fut surpris par un corps de cavalerie triple du sien, et aurait été probablement détruit si ses braves soldats, d'un commun accord, ne se fussent écriés : *Au défilé*. En opérant ce mouvement de sang-froid, le général a sauvé sa division. *Voilà*, dit Napoléon, *l'avantage des vieilles bandes : elles prévinrent l'ordre, elles firent la seule chose qui pouvait les sauver*.

5. — Je citerai encore la bataille de Parme gagnée sur les Impériaux.

Pendant cette journée, une des plus sanglantes qui aient eu lieu dans le dernier siècle, le maréchal de Coigny et les autres généraux français, cernés dans un moulin, dès le commencement de l'affaire, ne purent donner des ordres. Les troupes, surprises en colonnes de marche, dans un terrain coupé, gagnèrent pied à pied un champ de bataille moins désavantageux, sur lequel tous les corps, à l'envi les uns des autres, déployèrent la bravoure et l'intelligence les plus rares.

Honneur aux troupes victorieuses sans généraux. La nation qui les possède peut éprouver des revers; mais ceux-ci ne seront que passagers; de longs jours de gloire les feront bientôt oublier; la prééminence militaire lui est assurée.

Dans les passages des défilés, dans les assauts et autres opérations des siéges ou aux attaques de positions retranchées, il est beaucoup de services que de petits détachemens peuvent seuls rendre ; souvent même il s'agit d'un travail à exécuter par quelques hommes, sous le feu rapproché de l'ennemi ; travail duquel dépend la réussite d'une grande entreprise.

1. — *Horrent*, caporal au 1er d'artillerie, passa, avec cinq canonniers, le pont de Blentheim, au moyen d'une échelle placée horizontalement sur la coupure d'une arche, pour prendre deux pièces de canon que l'ennemi avait abandonnées ; ce dévoûment rendit possible le rétablissement du pont.

2. — Le 7 mars 1799, le sous-lieutenant *Dorieux* ouvrit, sur la montagne du Bernardin, une route dans la neige, à toute une colonne abandonnée de ses guides.

3. — Le 13 brumaire, à l'affaire de *Savigliano*, en Piémont, le soldat *Réallier* se dévoue, avec plusieurs de ses camarades, pour faciliter la retraite de son bataillon, à travers un défilé dangereux ; cette petite troupe d'hommes déterminés attaque l'ennemi, et, par son feu, le tient en échec près d'une heure.

4. — Au passage du Leck, *Nicolas Lefebre*, sapeur du 5e bataillon, l'artilleur *Fortuné Joseph Val* et trois de leurs camarades s'élancent sur une poutre, la seule restée des débris de l'ancien pont ; sous un feu terrible de mousqueterie et de mitraille, ils marchent à la batterie qui défendait le passage ; les canonniers autrichiens croient voir une tête de colonne et abandonnent leurs pièces ; dès ce moment le rétablissement du pont et le passage du Leck deviennent possibles.

5. — A la troisième défense de Badajos, en 1812, le caporal *Stoll*, de la 2e compagnie de mineurs, sortit un instant avant l'arrivée des travailleurs ennemis commandés pour la

construction d'un boyau de tranchée. Un officier du génie anglais en avait tracé, pendant le jour, avec un cordeau blanc, la direction de manière à ce qu'il ne fût pas enfilé par la place. Stoll passe entre les palissades du chemin couvert de la lunette *Picurina*, se glisse à plat ventre sur le chemin jusqu'au cordeau, arrache le piquet qui servait à le tendre, l'enfonce sur le prolongement du château, et rentre ensuite dans le chemin couvert sans avoir été aperçu des gardes de tranchée qui n'étaient pas à plus de 20 pas du piquet. Les sapeurs anglais donnèrent dans le piége et perdirent, comme on l'avait prévu, le fruit de leur travail de nuit.

6. — « Dans un des mouvemens rétrogrades de la garde « impériale, sur la fin de la journée de *Waterloo*, un officier « français, dit un écrivain étranger (1), le cœur navré du « dommage que l'artillerie anglaise causait aux bataillons de « de la garde, chaque fois qu'ils s'éloignaient, saisit un fu-« sil, et, se plaçant près d'une batterie anglaise, ne cessa de « faire feu tant qu'il vécut, après avoir sauvé la vie à beau-« coup des siens. »

7. — Dans la nuit du 23 novembre 1836, lors de la retraite de Constantine, il fallait faire parvenir à la brigade d'avant-garde l'ordre de repasser, avant le jour, la rivière Oued-Rummel, qui la séparait de l'armée, afin de se porter sur la position que celle-ci allait abandonner. Un officier d'ordonnance du maréchal Clausel demande aux hommes du poste le plus près du torrent, si, parmi eux, se trouvait un nageur qui pût traverser et porter la dépêche : — *L'ordre est-il important?* dit un soldat du 2e léger, dont on ignore le nom. — *Oui, le salut des troupes d'avant-garde peut en dépendre*, répond l'aide-de-

(1) Walter-Scott.

camp. — *Alors donnez-moi la lettre.* Le soldat la fixe sur sa tête à l'aide d'un mouchoir, se déshabille, se plonge dans le torrent de neige fondue, atteint la rive opposée, court pendant plus d'une demi-lieue, pour ainsi dire à travers les ennemis, et remet l'ordre.

La résolution d'une petite troupe, son intelligence, peuvent ainsi suppléer à la résolution, à la prévoyance et aux talens des chefs; ils neutralisent la supériorité des forces ou des positions de l'ennemi et font surmonter de grands obstacles, réussir les entreprises les plus difficiles.

1. — En 1745, le comte de *Ganges* écrivait au roi de Naples, dont il commandait les armées :

« J'ai été surpris dans mon camp de *Vélétri;* il a été forcé :
« les ennemis sont entrés jusque dans notre quartier-général
« d'où ils ont ensuite été chassés avec perte. Vos armes sont
« victorieuses et le royaume de Naples en sûreté; mais ce
« succès appartient tout entier aux troupes de Votre Ma-
« jesté; leur valeur a réparé mes fautes que l'événement ne
« justifie pas. »

Cependant le comte de Ganges était un des plus grands généraux de son siècle; le feld-maréchal Schwerin disait qu'il se ferait un honneur de servir sous lui.

2. — A la bataille de *Cassano,* en 1705, un très-grand feu de mousqueterie s'engagea de part et d'autre le long de la Pandine:
« Mais, dit Folard, ce tiraillement ne convient pas à la nation
« française. Deux régimens passent la Naville, baïonnette au
« bout du fusil : cette résolution, qui venait du soldat même,
« eut plein succès. La fuite précipitée de l'ennemi nous fit
« connaître ce qu'Homère disait des Grecs, qu'il n'est pas
« permis de combattre nos braves de loin, et que celui qui
« peut en être joint ne doit pas les attendre. »

3. — En vain le prince d'*Orange,* à la bataille de Malpla-

quet, après avoir pénétré dans deux des retranchemens qui couvraient notre droite, voulut-il exciter les Hollandais à forcer le 3e; en vain alla-t-il lui-même planter un drapeau sous une grêle de balles; ses exhortations, son généreux dévoûment restèrent sans effet : quelques brigades françaises, sorties du dernier retranchement, sans ordre et de leur propre mouvement, chargèrent l'infanterie hollandaise avec impétuosité, la culbutèrent au delà des deux lignes enlevées, et reprirent les neuf drapeaux dont elle s'était emparée.

Villars a regretté que, sur la fin de la journée, après qu'il fut obligé de quitter le champ de bataille, cette même droite n'ait pas tenté un semblable mouvement contre les ennemis trop avancés au centre; la victoire s'en fût suivie : on le conseilla au lieutenant-général commandant l'aile, mais sans pouvoir vaincre son irrésolution : d'anciens soldats l'auraient fait d'eux-mêmes, comme cela est arrivé tant de fois, ou, du moins, ils auraient inspiré plus de confiance au général; et cette célèbre journée eût été à notre avantage.

Voilà à quoi servent les vieilles troupes : la timidité, l'inexpérience des subalternes sont toujours dangereuses; leur résolution et leur audace donnent, au contraire, un champ plus libre et plus avantageux aux conceptions des chefs, elles sont presque constamment couronnées par le succès.

4. — Au faubourg *Saint-Georges*, en 1796, la tête du pont et le village furent enlevés avec autant de bonheur que de résolution; déjà même, malgré la mitraille qui partait de la place, les grenadiers s'avançaient en tirailleurs sur la chaussée qui a 1,200 pas de long : emportés par un excès d'audace, bien naturel à des hommes qui avaient surmonté tant d'obstacles, bravé de si grands dangers, ils prétendaient se former en colonne pour enlever *Mantoue :* quand on leur montra les

batteries des remparts : *A Lodi,* disaient-ils, il y en avait davantage : mais les circonstances n'étaient pas les mêmes ; on ne prend pas une ville au pas de course comme on traverse un pont ; l'artillerie de la place eût foudroyé ces braves obligés de défiler sous son feu pendant 1,200 pas, au delà desquels ils auraient été arrêtés par de hautes murailles : Napoléon leur fit donner l'ordre de revenir (1).

5. — Le 29 juillet 1796, l'armée française, occupée au même siége de Mantoue, vit fondre sur ses flancs et sur ses derrières trois corps présentant ensemble un effectif de 70,000 hommes.

Bonaparte prenant la résolution de se jeter entre les colonnes autrichiennes, d'empêcher leur réunion et de les attaquer isolément, lève le siége. Le 30, au soir, toutes ses divisions se dirigent entre la Chieze et le Mincio.

Mais l'ennemi, partout supérieur en forces, peut, par l'un ou l'autre de ces deux fleuves, arriver à ce point de réunion : à gauche, le général Guyeux, avec un bataillon sans vivres, arrête, pendant 48 heures, dans un château, 7,000 Autrichiens.

Une compagnie de chasseurs, commise à la garde du pont de Ponte-san-Marco, tient tête à une autre colonne et conserve ce poste important.

A gauche, une faible arrière-garde défend le Mincio contre 30,000 Autrichiens ; elle se retire en ordre sur Castiglione où l'ennemi sera arrêté ; mais le général Valette, qui commande sur ce point, l'abandonne et porte l'alarme au quartier-général ; les soldats délaissés effectuent leur retraite avec ordre.

Cet événement, en apparence de peu de conséquence,

(1) Mémoires de Napoléon.

faillit changer la résolution du général en chef et le faire rétrograder ; mais, comme nous le dirons ailleurs, l'énergie de l'armée le rassure, il voit qu'elle est encore à hauteur de ses hardies conceptions : les victoires de Desenzano, de Castiglione et de Lonato le rendent de nouveau maître de l'Italie. C'est pendant ces brillantes affaires que le général *Junot*, avec la compagnie des guides, rejeta une division autrichienne sur le général Guieux, entre les mains duquel elle mit bas les armes.

Dans ces différens cas, la conduite d'un détachement influe puissamment sur le sort de la division dont il fait partie, et même sur la situation de l'armée entière, en maintenant l'honneur des armes et établissant une supériorité morale relative, source de tous les succès.

1. — Il y avait quelque temps que les communications des différens corps, avec lesquels Eugène avait formé, en juin 1717, l'investissement de Belgrade, étaient achevés, lorsqu'un orage, grossissant les eaux du Danube et de la Save, rompit tous les ponts.

Les Turcs de l'armée de secours, voyant la communication coupée entre le prince Eugène et le camp de Semlin, profitèrent de cette occasion pour achever la ruine du pont qui était sur la Save; ils passèrent le fleuve en bateaux, débarquèrent 1,000 fantassins et 150 cavaliers pour attaquer la tête du pont, gardée par un officier et 60 Hessois; mais la défense opiniâtre de ce faible détachement donna le temps au prince d'envoyer des secours et de faire échouer cette entreprise. L'officier hessois reçut de grands éloges : s'il avait faibli, les Turcs s'emparaient de la redoute, détruisaient le reste du pont, enlevaient les bateaux; l'investissement de Belgrade, rompu aussitôt que commencé, eût été très-difficile à rétablir en présence d'une armée de secours; le corps qu'Eu-

gène avait détaché sur la rive gauche de la Save, au camp de Semlin, pour achever la contrevallation et assurer ses communications avec le dépôt de Péterwaradin, était séparé du reste de l'armée (1).

2. — « Il n'est presque point de batailles, dit Napoléon, « où quelques compagnies, souvent quelques bataillons, ne « soient momentanément cernés dans des maisons, dans des « cimetières, dans des bois; il n'est presque pas de batailles « où la conduite tenue dans des circonstances analogues n'ait « décidé de la victoire. »

« Le corps des guides, composé d'hommes d'élite ayant « au moins dix ans de service, a joué un rôle important dans « les batailles : 30 ou 40 de ces braves, lancés à propos, ont « toujours amené les plus grands résultats. »

Réflexions remarquables de la part d'un général qui a commandé de si nombreuses armées.

3. — A la bataille de Rivoli, le 14 janvier 1797, l'ennemi dirigea ses plus grands efforts sur la 14ᵉ demi-brigade qui défendait l'unique défilé par lequel pouvaient venir les troupes françaises de la droite.

Ces braves, dont Berthier employa avec énergie la valeur, furent inébranlables : le bataillon qui avait attaqué San-Martino de Lubiara se retirait de maison en maison, à la faveur des haies : la 33ᵉ prenait une position plus resserrée en arrière de la précédente, toujours appuyée à la 14ᵉ et à la hauteur de San-Marco.

Quatre pièces de canon avaient été mises en batterie en avant de la 14ᵉ, qui s'était formée en carré et qu'attaquaient de toutes parts 12,000 hommes : ces pièces couraient un grand danger; leurs canonniers et leurs chevaux avaient été

(1) Histoire du prince Eugène de Savoie.

tués et elles étaient hors d'état de servir : les Autrichiens, voulant à tout prix s'en emparer, lancèrent à plusieurs reprises leurs braves grenadiers ; déjà ils avaient attaché des prolonges pour entraîner les canons, quand une voix, partie du milieu du bataillon, fit entendre ce cri : *Quatorzième! laisserez-vous prendre vos pièces?* Aussitôt 50 grenadiers se détachent, la baïonnette en avant ; soutenus par la fusillade du bataillon, ils entourent les pièces et forcent l'ennemi de les abandonner.

Pendant ce temps, le reste des troupes de Masséna arrivait à Rivoli ; la jonction des Autrichiens avec leur artillerie et leur cavalerie devenait impossible (1).

4. — 30 soldats français, commis à la défense de l'importante position de la Chiusa sur l'Adige, arrêtèrent pendant la même bataille, la colonne de six mille Autrichiens qui, de la rive gauche de l'Adige, voulait venir prendre une part décisive à cette mémorable journée.

5. — Cinquante dragons, commandés par le chef d'escadron Lassalle, depuis si célèbre comme général de cavalerie, décidèrent aussi cette victoire en chargeant à propos et de leur propre mouvement (2).

6. — A Waterloo, un chef de bataillon français d'infanterie légère, posté dans un bois, sur la direction suivie par le corps de Bulow, contint les Prussiens, pendant plusieurs heures, par ses démonstrations à la fois sages et hardies. L'ennemi, étonné de sa bonne contenance, crut être en présence d'un corps nombreux ; il perdit à le faire reconnaître un temps, qui, sans la résistance inattendue de la ferme de la Haie-Sainte, aurait été employé par Napoléon pour frapper un coup décisif sur le centre affaibli des Anglais.

(1) Mémoires de Napoléon.

(2) Mémoires de Napoléon.

7. — La première journée de la retraite de Constantine, 24 novembre 1836, fut très-difficile, la garnison entière et un grand nombre de cavaliers arabes nous attaquant avec acharnement, surtout à l'arrière-garde.

Dans un moment si grave, le commandant Changarnier, du 2e léger, rendit un éminent service à toute l'armée, dont il s'est attiré les regards et l'estime. Presque entouré à l'arrière-garde par les Arabes, chargé vigoureusement et perdant beaucoup de monde, il sut inspirer une telle confiance à son carré, qu'au moment où il était vivement assailli, il fit pousser à sa troupe deux cris de *Vive le roi!* et les Arabes intimidés, ayant fait demi-tour à vingt pas du bataillon, un feu à bout portant couvrit d'hommes et de chevaux trois faces du carré (1).

Quelquefois, aussi, le dévoûment de ces petits corps de troupes décide immédiatement du succès de toute la campagne, du sort des deux nations belligérantes, et même des destinées du monde.

1. — En octobre 1773, 400 chasseurs vendéens, conduits par Gordon, voguent d'île en île sur de frêles barques, fondent en plein jour sur 800 républicains chargés de défendre Varades; ceux-ci lâchent pied, et, en se retirant sur Ancenis, livrent le passage de la Loire à une armée battue qui va ravager trois provinces, jeter l'effroi aux portes de la capitale, et ébranler la république triomphante au dehors.

2. — Dans un des assauts donnés à Saint-Jean-d'Acre, plusieurs grenadiers français, emportés par leur ardeur, pénétrèrent dans la ville même : séparés de leurs camarades et entourés par des ennemis bien supérieurs en nombre, ils s'emparent d'une mosquée et de plusieurs bâtimens voisins,

---

(1) Rapport de M. le maréchal Clausel.

s'y retranchent et se défendent avec bravoure, sang-froid et intelligence. Si le général en chef avait pu se douter de la position importante qu'ils avaient su prendre, il eût, à l'instant, ordonné un assaut à la suite duquel on serait probablement entré dans la place; l'expédition aurait réussi, et qui sait où le conquérant de l'Égypte se serait alors arrêté.

3. — En mai 1796, la pusillanimité du commandant de la citadelle de Pavie faillit compromettre toute l'armée française, dont cet officier gardait une des communications importantes sur le Tésin. Le premier mouvement de Bonaparte fut de faire décimer cette garnison : « Lâches, leur dit-il, je « vous ai confié un poste essentiel au salut de l'armée, vous « l'avez abandonné à de misérables paysans sans opposer la « moindre résistance. » Le capitaine commandant fut arrêté, jugé et fusillé. Il avait obéi à l'ordre qu'un général français, passant dans cette ville, et prisonnier des insurgés, lui avait donné de se rendre.

4. — Le 30 mai 1796, à deux heures après minuit, Bonaparte se mit en mouvement avec toute son armée et déboucha, au point du jour, sur Borghetto; il avait su tromper l'ennemi par divers mouvemens de nature à faire croire qu'il passerait le Mincio, à Peschiera, deux lieues au dessous, et attirer ses réserves, auparavant placées à Villafranca, à deux lieues en arrière. L'avant-garde française trouva 3,000 hommes de cavalerie et 4,000 hommes d'infanterie retranchés dans le village de Borghetto et sur les hauteurs de Valleggio; notre cavalerie, flanquée par nos grenadiers, qui, rangés en bataille, suivaient au pas de course, chargea avec beaucoup de bravoure, mit en déroute la cavalerie autrichienne et lui enleva une pièce de canon. L'ennemi s'empressa de repasser le pont et de couper une arche. L'artillerie légère engagea aussitôt la canonnade. Il était dix heures

du matin ; on raccommodait avec peine le pont, sous le feu de l'ennemi, qui, en deux ou trois heures au plus, pouvait arriver avec des forces supérieures et empêcher le passage ; cinquante grenadiers impatiens se jettent dans le Mincio, tenant leurs fusils sur leur tête et ayant de l'eau jusqu'au menton : le général Gardanne, grenadier pour la taille comme pour le courage, était à la tête. Les soldats ennemis croient revoir la fameuse colonne du pont de Lodi ; les plus avancés lâchent pied ; on raccommode alors le pont avec facilité. Nos grenadiers, en un instant, passent le Mincio et s'emparent de Valleggio, quartier-général de Beaulieu, qui venait seulement d'en sortir. A midi, les divisions françaises traversent le Mincio sur le pont. « Quelques jours de retard, la place de « Peschiera, dans laquelle les Autrichiens venaient d'en-« trer, était approvisionnée, et il eût fallu, dit Bonaparte, « faire un siége de trois mois. »

5. — Dans la même campagne, la prise du faubourg de Mantoue était de la plus haute importance pour le général français ; s'il ne l'eût pas enlevé, on n'aurait pu bloquer la ville qu'avec 20,000 hommes. Le 4 juin 1796, l'attaque eut lieu. A celle de Ceriolo, un tambour, âgé de 12 ans, grimpant avec une audace incroyable sous le feu de la place, au haut d'une tour, en ouvrit la porte et introduisit les Français dans le faubourg.

6. — A la fin de la journée de Marengo, en 1800, la belle contenance d'un carré de 800 gardes consulaires, placé comme une redoute de granit, sous le feu de 80 pièces autrichiennes, au milieu d'une vaste plaine couverte d'ennemis, à une demi-lieue de Desaix et de son autre division, qui put ainsi venir réoccuper le village de Castel Ceriolo, permit à l'armée française en déroute de se rallier, à deux lieues du champ de bataille, derrière San Juliano. Napoléon, repre-

nant alors l'offensive avec la division de réserve, rejeta les Autrichiens sur la Bormida, et conquit dans cette même journée l'Italie et la paix.

Parmi les causes de cette victoire, qui influa si puissamment sur les destinées de la France et de l'Europe, on doit remarquer surtout les suivantes :

1° La résolution que prit Bonaparte de ne pas quitter le champ de bataille, son habileté à profiter des chances heureuses que lui offrirent les fautes de l'ennemi, le dévoûment et l'énergie des siens ;

2° La garde consulaire au milieu de la plaine, plusieurs petits détachemens dans des maisons isolées, continrent la gauche, le centre et une partie de l'extrême droite des Autrichiens ; ceux-ci se jetèrent en masse sur la route de Tortone, en apparence plus libre ;

3° La résolution avec laquelle Desaix aborda la colonne victorieuse :

4° La charge exécutée à propos par la brigade Kellermann contre le flanc gauche de cette colonne, déjà étourdie par l'attaque de Desaix.

De ces quatre causes, trois, moins dépendantes du général en chef, prouvent quelle grande part les officiers généraux ou subalternes et de faibles corps peuvent prendre au gain des batailles les plus décisives.

7. — Si le détachement de 500 hommes, envoyé, le 13 mai 1809, dans l'île de Schawze Lacken eût fait son devoir, dit Napoléon, il se serait maintenu dans son poste ; Lannes aurait eu le temps de l'appuyer, de repousser l'avant-garde de Nordmann, et d'établir le pont de Neusdorff ; une autre communication sur bateaux eût été amarrée aux pilotis du pont brûlé de Spitz ; le généralissime autrichien étant éloigné, l'armée française aurait alors maîtrisé les deux rives

du fleuve, ce qui eût fait faire la paix cinq mois plus tôt, sans les deux sanglantes batailles d'Essling et de Wagram, que cette négligence rendit nécessaires.

8. — A Waterloo, tant que la ferme de la Haie-Sainte resta au pouvoir des Anglais, on ne put s'emparer du village du mont Saint-Jean et le barricader pour couper retraite aux deux ailes séparées de l'ennemi, ce qui était le projet de l'empereur Napoléon; il nous fut également impossible de nous servir de notre artillerie contre la droite des Anglais, de laquelle cette arme était séparée par les champs boueux et la grande route de Bruxelles, dont nous n'étions pas maîtres; enfin ce poste, avancé de 4 à 500 pas sur la ligne de bataille des Anglais, leur donnait la facilité de tourner toutes les attaques du 1er corps.

A une heure, le maréchal Ney aborda la position du mont Saint-Jean et fut repoussé ayant son flanc débordé par la ferme de la Haie-Sainte; à deux heures, il renouvela son attaque, en marchant d'abord sur ce dernier poste, qui, après une vigoureuse résistance, fut enlevé vers quatre heures : mais alors l'avant-garde de Bulow était déjà à une demi-lieue du champ de bataille : peu après, ce général déboucha avec tout son corps sur le flanc droit de notre armée; il fallut faire face à ce nouvel ennemi, et ajourner le projet de l'attaque sur le mont Saint-Jean; plus tard, l'arrivée d'un nouveau corps prussien, faisant suite à celui de Bulow, nous arracha la victoire.

La ferme de la Haie-Sainte fut vaillamment défendue par deux compagnies belges, et principalement par quelques soldats; ceux-ci, montés sur un foudre et abrités sous le toit du colombier de la ferme, tiraient presqu'à bout touchant, avec les armes chargées que leur passaient d'autres militaires, sur ceux de nos sapeurs qui se hasardaient à pénétrer

jusqu'à la porte du bâtiment; ce poste et le petit nombre d'hommes qui l'occupaient ont puissamment influé sur le résultat de cette bataille, une des plus célèbres et des plus décisives des temps modernes.

C'est surtout dans les guerres contre une insurrection nationale ou étrangère, alors que la troupe est morcelée vis-à-vis d'ennemis qui peuvent à tous momens la surprendre, que la conduite des subalternes ou des moindres détachemens peut le plus influer sur l'ensemble des opérations militaires et des parties belligérantes.

1. — Alors, dit le colonel anglais Napier (1), on apprécie tout le mérite des vieilles troupes : dans les combats, l'ardeur des jeunes soldats semble éclipser la froide bravoure des vétérans ; mais contre un ennemi que l'on retrouve partout et en tous momens, contre la fatigue continuelle et la mauvaise fortune, le vieux soldat se relève, tandis que le jeune s'abandonne au découragement.

2. — Chaque bataillon, chaque peloton, chaque soldat, mandait Canclaux, en rendant compte de la victoire des Treize-Septiers, remportée le 6 octobre 1793, sur les Vendéens, ne consultant que son courage, s'est conduit comme si chacun eût été le plus habile tacticien : attaque parallèle, attaque générale, de front, par les flancs, mouvemens audacieux de cavalerie, tout a été employé à propos et sans relâche.

3. — « La journée de Chollet doit être remarquable, di-
« sait le géneral Beaupui, dans son rapport au général en
« chef Léchelle, non seulement par l'avantage remporté sur
« les rebelles, mais, en général, par la conduite particulière
« de chaque soldat; il semblait que chacun d'eux s'était dit :

(1) Histoire de la guerre de la Péninsule, sous l'empire.

« De mon courage va dépendre le salut de l'armée; aussi,
« quoique privés de bonne heure de leurs chefs, qu'ils
« étaient accoutumés à suivre à la victoire, ils ont su con-
« server leurs postes, se retirer en ordre, se rallier de même,
« et tomber à propos sur l'ennemi. J'ai donné peu d'ordres;
« d'ailleurs mon état-major avait été réduit par le combat
« du 16 à un adjudant-général et quatre adjoints, dont la
« bravoure et les avis m'ont été fort utiles. »

4. — Les légions de César, surprises sur les bords de la Sambre, par les populations du Hainaut et du Cambresis, dans un terrain coupé de haies, qui offre encore aujourd'hui le même aspect, se montrèrent aussi braves et aussi intelligentes, dans une circonstance toute pareille. L'expérience des soldats instruits dans les autres combats, suppléant à tout, dit à cette occasion le vainqueur des Gaules, ils firent ce qu'il fallait sans attendre mon commandement.

5. — Dans les guerres d'insurrection, chaque soldat, ayant pour base particulière d'opérations son foyer, agit avec facilité, intelligence, enthousiasme, et de son propre mouvement; d'où résulte, pour l'armée dont il fait partie, la possibilité de s'assembler et de se disperser rapidement, d'échapper d'entre les mains des ennemis, ou de se réunir au milieu d'eux, selon que les circonstances l'exigent; de tenter des opérations hardies et difficiles; d'éviter les conséquences de désastres, qui arrêteraient ou ruineraient une armée régulière; celle-ci ne peut rendre la lutte moins inégale qu'en s'efforçant d'élever, à une pareille hauteur, l'intelligence et l'enthousiasme des élémens qui la composent.

6. — C'est en s'occupant sans cesse du moral des soldats, en persuadant à tous les militaires de l'armée d'Aragon, que, dans quelque lieu, à quelque poste que chacun d'eux fût

placé, il avait de l'importance, il était vu et apprécié, que Suchet parvint à rétablir l'honneur de nos armes dans les provinces espagnoles de l'Est, et à prendre rang, en quatre années, parmi les premiers hommes de guerre de l'empire.

Depuis, ce général mettant son bonheur à faire connaître qu'il n'avait jamais oublié les services rendus par les détachemens de l'armée d'Aragon, consigna dans ses mémoires toutes les actions de détail déjà signalées dans ses ordres du jour.

N° 2. Les grands capitaines ont été heureux ou malheureux avec de bonnes ou de mauvaises troupes.

La plupart des écrivains voient, il est vrai, la cause des succès militaires dans l'application plus ou moins heureuse de certaines règles stratégiques ou tactiques; mais cette explication ne peut satisfaire; pourquoi traiter la guerre comme une partie d'échecs, sans tenir compte des circonstances, des lieux et des hommes; des hommes, surtout, dont l'influence est si grande, si variable.

Léonidas, chargé de défendre les Thermopyles, cette porte de la Grèce, y meurt avec 300 Spartiates; parmi les cris d'admiration que 20 siècles font entendre sur sa tombe, aucun n'est pour la science militaire; tous proclament un des plus beaux dévoûmens dont l'histoire fait mention; c'est que la résolution et l'audace, qui ouvrent un champ vaste, nouveau, au génie du chef, sont presque tout en présence de l'ennemi.

Plus on vieillit dans la carrière des armes, plus on se passionne pour elle; les vertus militaires, dont elle exige la pratique, deviennent, avec le temps, des habitudes impérieuses chez ceux qui sont nés soldats; et alors les devoirs se rem-

plissent sans effort : à côté du dévoûment et de l'audace, nous mettrons donc l'expérience.

Mais ce dévoûment, cette audace et cette expérience, seraient en vain le partage des seuls chefs. Qu'eussent pu faire Alexandre, César, Annibal, Gustave-Adolphe, Turenne et Napoléon avec de lâches sybarites? Quel parti les capitaines de l'ancienne Rome tireraient-ils, aujourd'hui, de descendans dégénérés.

Les plus grands généraux ont été heureux ou malheureux avec de bonnes ou de mauvaises troupes; l'histoire militaire de tous les temps, de tous les pays le prouve.

Sismondi a fait, au sujet des républiques italiennes, qui, depuis 1300, avaient abandonné le soin de leur défense aux condottieri, une observation importante dans un temps où l'on paraît peu apprécier les armées permanentes. « Un général, s'il n'avait pas alors dans son armée, dit cet historien, un corps de ces troupes mercenaires, n'osait prendre aucune confiance dans le reste. Les soldats des villes doutaient d'eux-mêmes et de leurs camarades dès qu'ils ne voyaient point à leurs côtés une troupe plus exercée, pour diriger la première attaque ou former la réserve. Les condottieri, au contraire, et les nobles, dans l'estimation de leurs forces respectives avec celles de leurs ennemis, ne comptaient guère la multitude des citoyens armés. Ces soldats mercenaires, faisant de la guerre leur métier, et allant, à la première paix, chercher, dans de nouveaux pays, de nouveaux combats, n'avaient pas seulement l'avantage qu'on a reconnu, en tout temps, dans les troupes de ligne sur les milices; ils formaient une troupe de ligne toute particulière, pour laquelle l'état de guerre ne cessait jamais. »

Dans les temps modernes, Turenne et Condé, ces deux

gloires du grand siècle, pâlirent à la tête des armées étrangères. L'un fut battu par M. de Praslin; l'autre était tellement habitué à essuyer des revers, depuis qu'il se trouvait avec des Espagnols, qu'avant la bataille des Dunes, il demanda au duc d'Yorck, connu depuis sous le nom de Jacques II, s'il n'avait point encore vu de bataille; celui-ci répondit que non : Hé, bien, repartit Condé, vous allez voir comment on en perd une.

Turenne ne voulait pas que les armées fussent trop fortes; il pensait qu'elles valent plutôt par la qualité des élémens qui les composent que par leur nombre. Son modeste génie, bon appréciateur du soldat, ne croyait pas encore avoir tiré, de ce grand élément de gloire et de succès, tout le parti possible.

Quel général, cependant, possèdera à un si haut degré tous les moyens de commandement : talens militaires, expérience de la victoire, l'amour des soldats, le respect des lieutenans, la confiance illimitée du grand roi et la vénération de l'Europe entière.

A la mort de ce célèbre capitaine, les généraux, effrayés d'avoir à couronner son ouvrage, hésitèrent dans les bras de la victoire qu'il leur avait laissée. Les soldats, qui avaient compris les soins de Turenne, crurent que le boulet de Sasback ne leur avait pas enlevé le héros tout entier; qu'il devait encore rester quelque génie puissant et héroïque dans cette armée si bien organisée pour la victoire.

Cette belle pensée, ils l'exprimèrent, pendant leur marche honteuse, à la manière accoutumée du Français : *Lâchez la pie, la jument de notre père*, disaient-ils, *elle nous conduira*. Tous, en effet, rougissaient de fuir devant un ennemi vaincu; plus d'un, comme lors de cette retraite simulée, dans laquelle Turenne ne put contenir ses soldats trop clairvoyans, aurait

deviné, et, au besoin, ordonné le mouvement convenable ; tant était complète l'instruction militaire de cette petite armée, si grande par ses victoires.

Les désastres d'Hoschett, de Ramilies, de Turin, avaient moissonné l'élite de la France militaire. En voyant nos armées d'alors remplies de soldats inexpérimentés, que la disette et la misère des campagnes attiraient au service, Malborough et Eugène ne doutèrent plus du succès.

En 1709, ils promirent victoire aux députés des États ; et, pour faire mentir leurs espérances, il ne fallut rien moins qu'un grand capitaine, toute sa science dans le choix de positions inexpugnables, toute son influence sur une armée qui, objet constant de ses sollicitudes, fut organisée par lui au milieu des circonstances les plus critiques, malgré ses lieutenans qui le blâmaient, malgré la cour dont il était haï.

Ce maréchal, que la France, au milieu de ses revers, honora deux fois du titre d'heureux, eut contre lui la difficulté des circonstances, les talens d'Eugène et l'indignité de ses propres lieutenans. Dans ses lettres au roi, il se plaignait amèrement de ceux-ci, chez lesquels n'existait plus ni zèle, ni esprit militaire, ni amour de la patrie : le soldat, seul, conservait encore, quoique jeune, les qualités naturelles à la nation ; les succès lui étaient dus ; et, sans l'excellent esprit qui l'animait, les revers eussent été plus désastreux.

Mais la constante occupation de Villars, dans ces temps malheureux, fut de relever le moral des troupes : *Mes amis, le roi m'envoie ici pour faire la guerre ; veuillez bien le servir*, leur dit-il à son arrivée. Les chapeaux jetés en l'air et les cris de Vive le roi ! furent pour lui d'un heureux augure.

Il les consultait, il leur donnait des espérances, les engageant à supporter la misère et la faim : recevait-il une dépêche

du roi, lui annonçant le dur rejet des propositions de paix, il l'annonçait à ses troupes, et de manière à les faire trépigner d'impatience pour combattre.

M. le maréchal a raison; il faut souffrir quelquefois, disaient des soldats *qui n'avaient reçu dans la journée que demi-ration, et fort tard;* c'est que ce général habile les avait rendus capables d'une généreuse résignation.

Il était à la tranchée, vis-à-vis du fort de Scarpe. Les officiers de la garnison vinrent demander une suspension d'armes de 4 jours pour recevoir les ordres du prince Eugène avant de capituler : *Vous voudrez bien*, leur répondit-il, *que, sur votre proposition, j'assemble mon conseil de guerre.* Cela est trop juste, dirent les officiers, Le maréchal appelle les grenadiers. Approchez, Messieurs, c'est votre conseil que je veux prendre. Comment, répliquent les officiers, un conseil de grenadiers? Sans doute, en pareille occasion je n'en prends jamais d'autres. « Je dis donc aux grenadiers, rapporte à « cette occasion Villars. Mes amis, ces capitaines demandent « 4 jours pour avoir le temps de recevoir les ordres de leur « général; qu'en pensez-vous? Leur réponse fut : Laissez-nous « faire, dans un quart d'heure, nous leur couperons les..... « Messieurs, ils le feront comme ils le disent; ainsi prenez « votre parti. La délibération ne fut pas longue; ils se ren« dirent à discrétion, et il sortit du fort 1,350 hommes, « 4 capitaines, 1 colonel. »

Pour justifier aux yeux des députés aux états l'attaque du camp retranché de Malplaquet, le prince Eugène ne relève pas le nombre des troupes alliées, le talent des généraux qui les commandent; il compare seulement leurs soldats aux nôtres : l'inexpérience de ceux-ci lui paraît être un gage assuré du succès.

La guerre de sept ans, comme au temps de Villars, donne

lieu aux mêmes plaintes, aux mêmes éloges. Plusieurs officiers généraux sont au dessous de leur position; mais les subalternes, surtout les soldats, sont braves et patiens. Les favoris de la Pompadour auraient déshonoré la France guerrière, si le soldat, livré à lui-même, n'eût fait voir, dans des actions de détail ce qu'il était encore; et Frédéric disiat, même après Rosback : Si j'étais roi de France, il ne se tirerait pas un coup de canon en Europe sans ma permission.

Sur la fin de sa carrière militaire, ce grand capitaine devint craintif; il évita les batailles; c'est que seul il avait survécu à sa vieille et brave armée. Cette observation est de Napoléon, qui fait également remarquer :

1° Qu'à la bataille de Leuthen, le roi de Prusse attaqua, avec l'élite de son armée, l'aile gauche autrichienne, où se trouvaient les plus mauvaises troupes, celles de l'Empire; et la différence de soldat à soldat est immense.

2° Que le résultat de la bataille de Rosbach n'est point extraordinaire : 22 à 26,000 Prussiens d'élite et bien commandés devaient battre 45 à 50,000 hommes de troupes de l'empire et françaises de ce temps, si mauvaises et si misérablement dirigées; mais ce qui fut un sujet d'étonnement et de honte, c'est d'avoir été battu par 6 bataillons et 30 escadrons.

3° Qu'avant cette affaire, Seidlitz, avec 15 escadrons disposés sur un rang, enleva tous les bagages du quartier-général défendu par 8,000 grenadiers français et une division de grosse cavalerie, qui se sauvèrent après une simple décharge.

Lors de la révolution, la France, privée tout à coup de ses cadres militaires, par une fatale émigration dont nous ressentirons long-temps les conséquences, prit ses généraux et officiers parmi les soldats des anciens régimens de

ligne et des bataillons de volontaires. On vit alors, la postérité aura peine à le croire, sur nos quatorze frontières, quatorze armées à la fois victorieuses de l'Europe coalisée : en moins de 4 campagnes, les généraux, dont plusieurs ont atteint les sommités de l'art et de la gloire, composèrent un ensemble militaire unique dans l'histoire du monde : exemple mémorable, qui atteste ce qu'a pu faire la nation et ce qu'elle ferait encore, si, éclairée sur la tactique constante de l'étranger, elle abdiquait les haines et divisions qui l'affaiblissent.

Bonaparte, au système de guerre duquel on a à tort rapporté *toute* la gloire de ses beaux faits d'armes, les dut effectivement au parti qu'il sut tirer des vieilles bandes françaises. Ses revers provinrent, au contraire, de la moins bonne organisation des troupes qu'il eut depuis, et de cette impossibilité où il fut de réparer ses pertes en hommes de guerre aussi vite qu'elles arrivaient; difficulté dont il s'est plaint dans les derniers temps et qui l'obligea de rappeler plusieurs officiers-généraux, pour remplacer ceux que les combats et l'âge lui enlevaient (1).

Ses premiers pas furent grands ; il les fit avec une petite armée dépourvue de tout, mais composée de vieilles troupes aguerries par plusieurs campagnes malheureuses, sur les Alpes et les Pyrénées.

Les talens déployés par le héros, en 1796, seront sant doute éternellement admirés ; mais que les illuminations de son génie trouvèrent de puissans auxiliaires dans l'audace, l'intrépidité

(1) Je le vis, dit Gouvion-Saint-Cyr, déplorant avec amertume la rareté toujours croissante des hommes de guerre, surtout des officiers de cavalerie et d'avant-poste.

« Ménagez Vandame, écrivait Napoléon à Ney, en 1813, les hommes de guerre deviennent rares. »



et l'intelligence des soldats! combien de circonstances où le dévoûment de ceux-ci triompha de difficultés matérielles, devant lesquelles ses savantes combinaisons eussent été impuissantes; que de fois ils le tirèrent des plus mauvais pas, ou lui obtinrent les succès les plus inespérés.

A Montenotte, Beaulieu, arrivé avec une infanterie d'élite sur le centre dégarni de l'armée française, va le traverser, battre ses deux ailes en détail et les précipiter du haut des Alpes, sur la mer qu'elles ont à dos. Le premier capitaine des temps modernes, malheureux à son début, passera pour le *Lafeuillade* du directoire; et, avec son merveilleux avenir, une des plus grandes époques de l'histoire du monde ne sera plus possible. Mais Rampon et ses 1,200 soldats arrivent à temps de Savone; ils jurent de mourir dans l'unique redoute qui arrête encore les Autrichiens; leur défense héroïque donne à Bonaparte le temps d'organiser la victoire.

Pendant le cours de ses plus glorieuses prospérités, loin de chercher à dissimuler cet immense service qui influa si puissamment sur sa carrière, et par conséquent sur les destinées européennes, l'heureux capitaine n'a négligé aucune occasion d'en relever l'éclat. La 32ᵉ, le colonel et les officiers conservèrent sa confiance particulière. *Vous me dites que vos soldats désirent faire campagne avec moi*, écrivait-il au chef de cette demi-brigade, lors de son départ pour l'Égypte, *qu'ils soient tranquilles; je le désire plus encore qu'eux.* Rentré en France, le héros fait déposer au sénat un tableau représentant le brillant fait d'armes de Montenotte. Rampon lui-même, quoique retenu en Orient, compte dans l'auguste assemblée: solennel hommage rendu au courage et au dévoûment.

Ainsi, Napoléon appréciait les services rendus et faisait partager à la patrie sa reconnaissance qu'après elle la posté-

rité approuvera : il avait cette mémoire du cœur, la plus belle qualité d'un souverain.

Mais hâtons-nous de revenir à cette mémorable campagne où le jeune général débuta si brillamment. Arrêté au pont de Lodi, que foudroie l'artillerie d'une armée rangée en bataille, il ne compte pas en vain sur les soldats ; ses colonnes se précipitent ; le passage est forcé ; et le fleuve cesse d'être un obstacle à l'accomplissement de ses grands desseins.

Plus tard, lors de la levée du siége de Mantoue, Bonaparte, menacé par l'arrivée d'une seconde armée ennemie sur ses derrières, prend une vigoureuse résolution ; mais avant, il veut sonder les siens. Dans un conseil, il parle de retraite ; les généraux, Augereau excepté, approuvent sa prudence ; au camp, l'opinion se montre tout autre et bien unanime ; pour la première fois, depuis le commencement de la campagne, le général en chef est reçu avec froideur ; des murmures, des plaisanteries se font entendre sur son passage ; alors il tend les bras à Augereau : *Tu m'as deviné*, lui dit-il ; *il serait honteux de battre en retraite avec de tels soldats ; nous défendrons nos positions*.

Dans cette armée, on n'attendait pas les commandemens compassés pour marcher, se déployer et combattre méthodiquement ; tous couraient aux Autrichiens, les attaquaient en tête, en flanc ou sur les derrières, et ne leur laissaient de repos qu'ils ne les eussent pris, tués ou mis en fuite ; connaissant les positions du pays, et au fait de la guerre dans les montagnes, ces intrépides soldats, au milieu de la fusillade, s'excitaient les uns les autres à tourner l'ennemi ou à gagner les hauteurs d'où l'on pourrait l'inquiéter ; les meilleurs chefs, Masséna, Augereau, Lannes, Joubert et Murat étaient ceux qui profitaient le mieux, dans l'action, de cet élan héroïque : là tous les conseils, tous les avis, de quelques

rangs qu'ils vinssent, étaient écoutés et suivis à l'instant même, pourvu qu'ils fussent dictés par l'audace et l'amour de la patrie : tellement était puissante la communication électrique qui, sur les champs de bataille, mettait en rapport tous les membres de cette armée extraordinaire ! tant celle-ci était forte d'ensemble et de capacités !

Dans plusieurs corps, des sociétés particulières de soldats faisaient, sur les derrières de l'ennemi, une guerre à mort aux officiers : dès le commencement des combats, on les voyait disparaître par petites troupes ; et bientôt après, le bruit de leur fusillade, répété par les échos des montagnes, jetait la terreur jusque dans les réserves autrichiennes.

Ce fut ainsi que l'on vit, dans une affaire d'arrière-garde, sur le Lavis, 12 carabiniers et 3 chasseurs à cheval de la division Vaubais, dépasser la colonne autrichienne dans sa retraite, s'embusquer dans un détroit, y arrêter et forcer 400 hommes à mettre bas les armes.

Ainsi à l'entrée de la gorge de la Brenta, 4000 Autrichiens qui la défendaient, attaqués de front par des bataillons en masse, gagnés sur leur droite par l'infanterie légère, dominés à gauche par 300 tirailleurs qui avaient gravi les hauteurs, furent d'abord chassés au fort Corillo ; puis, coupés par un régiment de dragons qui avaient mis pied à terre, ils se rendirent prisonniers de guerre avec 10 pièces de canon, 15 caissons et 10 drapeaux.

Ainsi le nommé *Léon*, chef d'une de ces sociétés audacieuses, s'était fait une réputation dans l'armée par les nombreux prisonniers qu'il enlevait chaque jour d'affaire à l'ennemi ; des corps entiers furent désorganisés par les siens ; Bonaparte lui accorda un fusil d'honneur sur le champ de bataille. Sous le consulat, et quoique ce brave fût encore soldat au 33e de ligne, il l'accueillit à sa table, vis-à-vis des

ambassadeurs étrangers. Plus tard, le grenadier Léon, sur le point de mourir, voulut revoir son ancien général : l'empereur se rendit à ce dernier désir d'un brave.

Les campagnes de Napoléon, en Italie, ayant jusqu'ici servi de texte aux écrivains militaires pour exagérer l'influence des grandes manœuvres stratégiques sur les événemens de la guerre, tandis qu'il eût été plus naturel d'en tirer cette conclusion, qu'avec une armée composée de soldats valeureux, aguerris et exaltés par le patriotisme, il n'est point d'entreprise qu'un habile général ne puisse conduire à terme, j'ai dû particulièrement insister sur les faits propres à combattre une erreur aussi injuste que peu fondée.

Depuis ses premières campagnes, Napoléon eut des succès non moins éclatans ; mais, plus il avança dans sa carrière, plus il les dut à ses talens extraordinaires que chaque jour l'expérience développait. Il essuya aussi de grands revers, au milieu desquels lui et ses anciens compagnons d'armes regrettèrent les soldats d'Égypte, d'Italie, de l'armée du Rhin et d'Austerlitz ; enfin, réduit aux derniers débris de deux immenses armées successivement détruites, et à quelques vétérans tirés d'Espagne, il se retrouva, dans son avant-dernière campagne, comme au début, à la tête d'un faible corps brave et aguerri par le malheur, la misère et des combats journaliers. Il avait à lutter contre toute l'Europe : deux mois entiers, au cœur de l'hiver, il décima la sainte-alliance sur les champs de bataille ; mais telle était l'énorme disproportion des forces, qu'il lui aurait fallu dix victoires pour triompher, tandis qu'un seul échec le fit tomber : lui et les siens posèrent les armes. Mais l'histoire dira quelles chances les talens du chef, le dévoûment et l'énergie des soldats firent courir à leurs innombrables ennemis, renforcés par la lassitude, l'intrigue et la défection.

C'est donc à tort que la renommée centralise la gloire ou le déshonneur sur la seule tête des généraux qui ont bien ou mal commandé les armées ; qu'elle juge indignes de l'histoire cette foule d'actions généreuses ; ces soldats-héros sans lesquels rien de ce qu'on loue ou admire n'eût existé. Que de *d'Assas* sont morts, dont l'histoire tait le généreux dévoûment : cependant les hommes consciencieux, qui aiment à remonter aux véritables causes des événemens, penseront que l'intelligence, l'énergie, le patriotisme et le courage des troupes ont été et seront toujours, surtout en France, les principales sources des succès militaires.

La discipline, les vieux officiers, sous-officiers et soldats, l'expérience de la guerre, l'habitude des fatigues, des dangers et de la misère, font les bonnes armées : de ces élémens de la victoire, nous ne possédons que les deux premiers ; encore voyons-nous chaque année les retraites et les extinctions nous enlever successivement les derniers témoins de nos triomphes ; l'époque n'est donc pas éloignée où la défense du pays restera confiée à une armée brave et disciplinée, à la vérité, mais novice, sans expérience de la guerre telle qu'elle se fait en Europe, sans cette instruction vraiment militaire que le champ de bataille peut seul donner.

Les simulacres d'attaque et de défense des retranchemens, des passages des rivières et autres actions de guerre, étaient souvent répétés chez les Romains, dans les beaux jours de leur gloire militaire ; on les exécutait d'après des règles simples et connues de tous les soldats ; en sorte que, dans l'occasion, ceux-ci, sachant la marche à suivre, se dirigeaient d'eux-mêmes et tiraient le meilleur parti possible de leurs armes, de leurs forces et de la position.

Ces exercices d'un peuple, chez lequel le temple de Janus ne fut fermé qu'une fois, et pendant un intervalle de temps

très-court, nous seraient plus utiles pour résister aux influences de la paix et de la civilisation qui, parmi nous, amollissent les courages et énervent les facultés guerrières.

Dans les temps modernes, Turenne exécuta de grandes choses avec de petites armées dont il soignait, lui-même, l'éducation militaire. Peu de jours avant l'attaque des lignes d'Arras, « ce grand homme » dit le duc d'Yorck, « ne perdait aucune occasion de s'entretenir avec les « officiers de la manière dont il fallait s'y prendre, et « de la résistance qu'on pourrait probablement trouver. « Il les instruisait de ce qu'il fallait faire suivant les diffé- « rentes occasions et les accidens qui pourraient arriver; « il leur recommandait surtout de tenir les soldats en bon « ordre quand ils seraient entrés dans les lignes, de ne « les point laisser avancer trop vite, parce que ce serait le « moment le plus chatouilleux et le temps de crise; d'obser- « ver une grande attention et une exacte discipline, y ayant « un plus grand danger d'en être chassé qu'il n'y aurait de « peine à y entrer, parce qu'il fallait s'attendre que toutes « les forces ennemies des quartiers voisins du lieu qui se- « rait forcé y tomberaient sur les attaquans; qu'il ne fal- « lait point songer d'aller droit à la ville, qu'il fallait au « contraire marcher le long de la ligne et en chasser les « ennemis avant que d'aller aux amis. On pourrait croire « que c'est de cette manière d'entretien des généraux que « les historiens leur font faire de grandes et de longues ha- « rangues sur le point de donner les batailles, lorsqu'ils y « songeaient le moins : au lieu que ces discours familiers, « comme ceux que faisait M. de Turenne aux généraux et « aux officiers, paraissent bien plus utiles, et instruisent « d'autant mieux qu'on a le temps de faire les objections et « de les éclaircir. »

Les soins que Turenne regardait comme nécessaires pour des corps de dix à vingt mille vieux soldats formés par les guerres civiles et tant de campagnes savantes, heureuses et difficiles, ne seraient-ils pas indispensables dans nos grandes armées, depuis long-temps en paix et si souvent renouvelées ; dans différens corps agissant, à la guerre, loin du général en chef, et même trop souvent hors de la vue de ses lieutenans?

Avec une bonne armée, où l'esprit et les grandes traditions guerrières dominent, on tirera le plus brillant parti de la supériorité *des armes, du matériel, des combinaisons tactiques ou stratégiques :* ces avantages deviendront nuls, et souvent nuisibles, pour la puissance qui aura négligé la première et véritable source de toutes les victoires : *le moral du soldat.*

Mais, pour s'occuper avec succès du moral des troupes, il faut les connaître, étudier le caractère de l'homme d'armes, et en particulier celui du Français, cet antique et durable élément de gloire.

Le lieutenant-colonel du 18e léger,

ROGUET.

RECHERCHES HISTORIQUES

SUR

L'ÉCOLE DE MARS

CRÉÉE EN 1794.

Ce n'est pas une étude sans intérêt que celle qui nous reporte à une époque où il a dépendu d'une école, c'est-à-dire d'un gros régiment d'adolescens, de donner aux affaires publiques de France la direction qu'elles ont suivie, d'abattre le parti de Robespierre, de faire triompher, dans une lutte presque sans combat, la Convention menacée d'une défaite presque inévitable. Aucun historien n'a constaté ce fait, et mis au jour cette remarque; les uns ont attribué l'issue de la journée du neuf thermidor à la puissance de la parole, aux injustices du parti vaincu, à l'énergie de certains dévoûmens; d'autres ont fait honneur du succès à de prétendues prévisions qui y ont bien moins contribué que le hasard. Il est possible que ces causes diverses n'aient pas été sans influence, mais elles en ont eu bien moins sur le dénoûment de ce grand duel, que n'en a eu la défection d'une troupe prétorienne d'enfans qui remuaient des canons, et en tenaient allumée la mèche.

La loi du 13 prairial an 2 avait levé, par chaque district, six jeunes gens de 16 à 17 ans. L'article premier de cette loi les voulait *fils de sans-culotte;* mais cette disposition ridicule fut peu observée. Des jeunes gens bien nés furent jetés, par le fait des circonstances, dans ce cadre d'aspi-



rans à l'épaulette; aussi en est-il sorti quantité de bons officiers, un aide-de-camp de Bonaparte, un vice-roi des Calabres.

Carnot conçut le projet de cette institution ; Barrère proposa de la réaliser. La plaine des Sablons en fut le lycée. L'infanterie, la cavalerie, l'artillerie, en furent les trois branches : l'infanterie s'y subdivisait en piquiers et en fusiliers. L'arsenal, les chevaux, la salle d'étude eurent seuls le privilége du baraquement. Tout le reste fut mis sous les toiles d'un camp où parquèrent quatre mille élèves, dans l'enceinte d'un palissadement infranchissable et du dedans et du dehors.

Les leçons étaient données sous la présidence accidentelle de Robespierre, et sous la présidence plus habituelle de ses délégués, Peyssard et Lebas. Ils y trônaient aux pieds d'une colossale statue de la liberté, et y prononçaient ordinairement des discours, des espèces de prédications, où il entrait plus de propagande politique que d'art de la guerre.

En vertu du régime de l'égalité, les élèves devenaient, à tour de rôle, décurions ou commandans de leur tente ; les centurions et millérions étaient, pour la plupart, choisis parmi de vieux soudards, parmi ces ferrailleurs, ces guerriers de paix dont Paris regorge toujours, et qu'on trouvera toujours empressés à y porter, ou quelquefois à y traîner l'uniforme. C'était sous ces professeurs que les élèves devaient étudier *l'art du haut commandement*, et ils étaient, tour à tour, ou centurions en herbe ou millérions postiches. Un officier de cavalerie, d'un nom jadis célèbre, un Fischer commandait la cavalerie; le général de brigade Labretèche commandait toute l'école ; il avait noblement acheté le droit d'une fonction dans l'intérieur, en la payant du sang que lui

avaient tiré quarante-deux coups de sabre reçus à Jemmapes, où il avait sauvé la vie à Beurnonville.

Un uniforme de toutes couleurs, parce que le drap en avait été pris par réquisition dans tous les magasins, avait été taillé sur les dessins du célèbre David; sous sa direction, avaient aussi été façonnés le schako à plumes, les accessoires de la tenue, le baudrier, et le sabre aux emblêmes républicains.

Mais, par un contraste alors singulier, si l'on se reporte aux usages des armées françaises, les journées de la plaine des Sablons s'ouvraient et se terminaient par une prière chantée en chœur et composée par Méhul. C'était l'hymne :

Père de la nature, suprême intelligence...........

Les fètes publiques avaient pour figurans, pour exécutans, les élèves de l'école de Mars; ils étaient, ainsi que leur excellente musique, les ornemens principaux de ces cérémonies où David, en qualité d'ordonnateur, étala une si ingénieuse magnificence dont il faut lire les récits dans M. Thiers. Là, ces nourrissons de la Montagne déployaient, sous les graces de la jeunesse, une habileté, un aplomb de vieux soldats, une justesse de manœuvres qu'on retrouvera toujours dans les corps composés de souples et ardens adolescens; on en a eu la preuve, et dans l'agilité militaire de ces militaires enfants, qu'en 1790 on appelait royal bonbon, et dans l'incroyable dextérité de ces pupilles de la garde impériale qui, en 1811, manœuvraient mieux que ne l'avaient jamais pu faire nos vieux régiments suisses.

L'école de Mars n'était pas vieille de trois mois, quand grondait l'orage qui allait éclater le neuf thermidor.

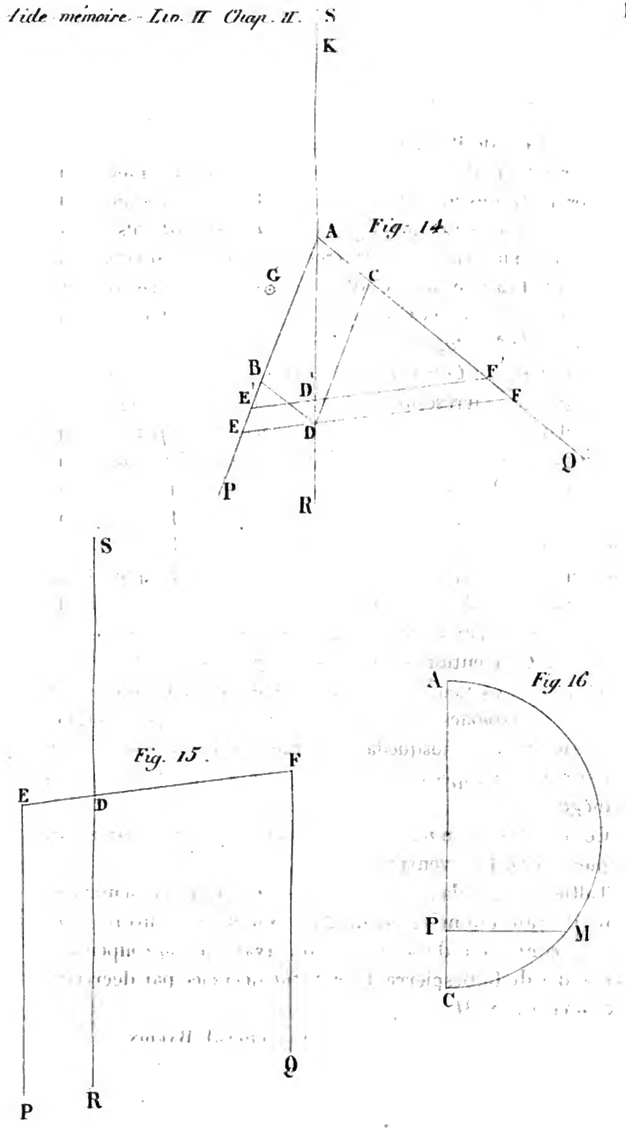
La Convention nationale, effrayée de la levée de boucliers

des adhérans de Robespierre évadé de sa prison, la Convention, tremblant d'avoir contre elle l'école dont le commandant passait pour dévoué aux Jacobins, détacha près de cette troupe en effervescence Bentabosse et Brivard; ils l'amenèrent aux Tuileries et s'y rangèrent près de la terrasse des Feuillans. L'usage qu'elle allait faire de ses pièces d'abord dirigées du côté de la Convention, paraissait douteux. Les cris: *Vive la Montagne!* ne semblaient pas vouloir le céder aux cris *Vive la Convention!* Cependant des cajoleries, du temps gagné, l'irrésolution de Henriot, trois décrets successifs déclarant que l'école avait bien mérité de la patrie, firent gagner du terrain au parti de la Convention. Une autre circonstance fut heureuse : trois à quatre mille jeunes affamés, qui n'avaient reçu aucune distribution depuis le matin, sentaient trop puissamment l'aiguillon de la faim pour n'en être pas un peu distraits de leurs sensations politiques. L'arrivée d'un convoi de saucissons, de bouteilles de vin et de pâtés, achetés par urgence aux alentours, fit éclater les cris de Vive la Convention, et le parti de la Convention fut triomphant; tous les cœurs avaient été ramenés par l'assentiment de tous les estomacs, et il n'y eut plus de doute que la bouche des canons, dont jusque-là la direction tergiversait, était sincèrement dirigée du côté opposé à la muraille du manége.

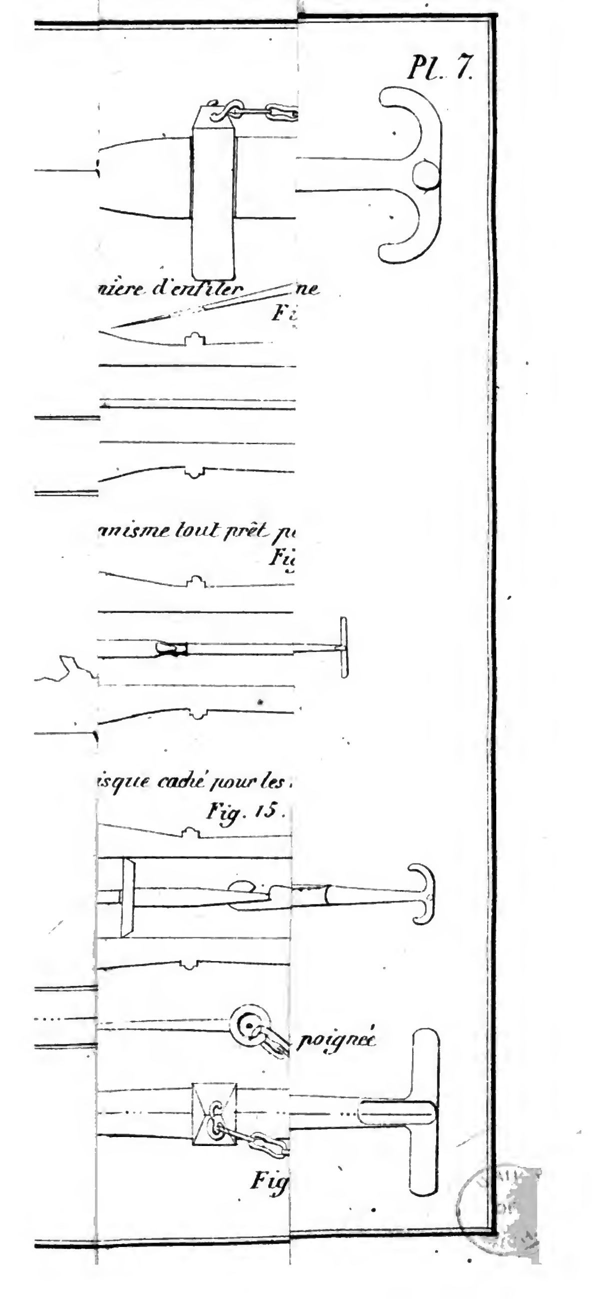
Ce fut le point milieu de l'existence de l'école, tous les règnes ont eu leur ventre.

Tallien demanda, poursuivit l'abolition de ce séminaire dont il avait craint les boutades, qui n'avait suivant lui, qu'une conviction d'estomac, et qui avait été l'agroupement des séides de Robespierre. L'école fut licenciée par décret du 2 brumaire, an III.

Le général Bardin.



S
K
A
Fig. 14.
G
C
B
E'
D'
F'
E
D
F
Q
P
R
S
Fig. 15.
F
E
D
Q
P
R
A
Fig. 16.
P
M
C


Pl. 7.
nière d'enfiler
ne
nisme tout prêt
isque caché pour les
Fig. 15.
poignée
Fig

MANUEL HISTORIQUE
DE LA TECHNOLOGIE DES ARMES A FEU.

(Suite de l'année 1785.)

(6) Il n'y avait pas alors plus qu'aujourd'hui de canons de bronze du calibre de 18 dans l'artillerie de terre française, la seule dont il semble qu'il puisse être question ici. De plus, il est positif que les Poitevin n'ont coulé à Strasbourg en 1784 que des canons de bataille et des mortiers, les uns et les autres au titre indiqué dans la note (1) ci-dessus. L'auteur, en parlant d'un titre plus élevé employé par ces fondeurs pour le 18, ferait-il allusion à ce qu'ils avaient antérieurement l'habitude de pratiquer à Vienne, où le 18 existe? Mais ce qui porterait à croire qu'ils n'avaient, à cette époque, aucune idée bien arrêtée d'employer un alliage plus chargé d'étain pour les gros calibres, c'est qu'ils ne l'ont pas fait aux épreuves comparatives qui eurent lieu l'année suivante à Douai. (V. 1786 (9).) A la vérité, ils ont coulé en 1787, à Strasbourg, des canons de 24 au titre d'environ 13 d'étain p. 100 de cuivre, mais c'était le titre ordinaire de la fonderie, et l'objet de l'expérience était plutôt relatif à l'enduit des moules qu'à toute autre partie de la fabrication; de plus alors l'opinion s'était formée à la suite des épreuves de 1786.

D'après les documens existant aux archives du comité de l'artillerie, le procédé des Poitevin, en 1784, consistait principalement à employer beaucoup moins d'étain qu'il n'était d'usage en France, et à juger de la dose par la cassure de lingots d'essai pris dans le bain. Relativement à la résistance des produits de ces premières fontes, voici ce qui a été observé:

1° Deux pièces de 12, deux de 8, deux de 4, servies à boulets ensabotés (charges de guerre), tirent d'abord chacune 1331 coups, ce qu'on regarde comme suffisant pour constater leur supériorité sur les produits ordinaires de la fonderie desquels on juge par les épreuves de 1765 (V. 1764 (10), et les notes (2 et 10) de ce même paragraphe). Les 6 pièces se trouvent alors encore dans le meilleur état. Plus tard, voulant comparer les produits des fourneaux ronds chauffés au bois à ceux des fourneaux longs chauffés à la houille (V. note (1) ci-dessus), on pousse les 2 canons de 4 jusqu'à 3000 coups; puis encore celui des deux qui paraissait moins bien conservé jusqu'à 5000. Cette pièce, aussi bien que celle de Frammont qu'on lui compare, tire alors encore avec une entière jus-

tesse, et le dernier de tous les coups tirés, casse le blanc à la distance de 300 toises;

2° Quant aux mortiers, il en fut éprouvé 8 de 10 pouces, les uns coulés pleins, les autres coulés à noyau, sans compter 2 à la Gomer, fondus aussi par les frères Poitevin (V. note (7)).

mode de coulage.	à noyau	à noyau	à noyau	massif	massif	massif	massif	massif
forme de la chamb.	cylind.	cylind.	cylind.	calotte	cyl.	cyl. éq.	cyl.	cyl.
capac. de la chamb.	$7^l\ 8^o$	$6^l\ 10^o$	$6^l\ 10^o\ 1/2$	$6^l\ 10^o$	$6^l\ 10^o$	$7^l\ 8^o$	$3^l\ 10^o$	$3^l\ 10^o$
nomb. de coups tirés.	600	800	10	700	700	64	109	107
bombes cassées.	»	»	»	»	»	»	»	8

On avait tiré comparativement à ces mortiers, 2 mortiers semblables, à chambre cylindrique de $6^l\ 10^o$, coulés à noyau, l'un par Dartein père, l'autre par Dartein fils. Le premier fut hors de service après 154 coups, et avait cassé 10 bombes; le second alla jusqu'à 500 coups, et ne cassa que 4 bombes.

(7) Les seuls mortiers à la Gomer éprouvés en 1785 (à ma connaissance), sont ceux qui furent coulés à Strasbourg pendant le séjour des Poitevin, et avec leur alliage; ils étaient de 10 po. 1 lig. 6 points. Le n° 1 fût coulé plein, le n° 2, à noyau. Leur chambre contenait 7 liv. 8 onc. de poudre. Chacun d'eux, après avoir tiré 1000 coups avec bombes de calibre (pesant 106 liv.); savoir : le numéro I, 510 coups à 7 liv. et demie, et 490 à 6 liv. et demie, le numéro II, 360 à 7 liv. et demie, et 640 à 6 liv. et demie, étaient encore en fort bon état. Ils avaient été presque constamment pointés à 40°, de la verticale; quelques coups seulement le furent à 45°. On leur fit en outre tirer pour essai, sous l'angle de 45° 6 bombes de 8 po. à la charge de 2 liv., et 2 bombes de 12 po. à la charge de 7 liv. et demie. Les premières furent portées à 305 toises, les deuxièmes à 190 toises.

(8) Texier de Norbek (auquel l'auteur renvoie), ne parle pas du tout d'obus à l'occasion de ces expériences, mais seulement de boulets de 36.

(10) On voit dans Bottée et Riffault, qu'en 1785 les régisseurs des poudres firent exécuter *à Paris* une espèce de moulin *à manége*, et il n'y est nullement question de moulins *à vent*. Cette machine, qui avait quelque analogie avec les moulins à café, était depuis long-temps employée par les salpêtriers de la Touraine. Ceux de Paris n'en firent aucun cas, tenant à leur ancienne habitude, le battage à bras.

(11) Il s'agit ici de la série d'expériences de Hutton, faites en 1783, 84 et 85, tant sur le pendule balistique qu'avec le canon suspendu en pendule. Ces expériences sont principalement relatives à l'influence qu'exercent sur la vitesse initiale le poids et la longueur des pièces, la charge, les bouchons, le degré de refoulement, le vent, la position de la lumière, celle des tourillons, les chambres, etc. Hutton a aussi observé les enfoncemens des boulets dans le bois, et comparé les portées avec les vitesses initiales. Les pièces employées sont du calibre de 1 livre. Le plus grand poids du pendule est de 846 livres (V. la traduction de son ouvrage par Villantroys.)

(15) Ce fait n'est pas connu en France, ce qui, joint à son invraisemblance, doit faire douter de sa réalité. Ne serait-ce pas une altération du fait rapporté dans la notice 1784 (18)?

(16) Ce canon était du calibre de 16 (12 français). Son alliage fut jugé contenir 18 à 19 d'étain pour cent de cuivre; il éclata inopinément après avoir supporté en 2 campagnes d'épreuves 425 coups à la charge du quart du poids du boulet. Un autre canon semblable, d'un alliage un peu moins dur, après avoir tiré 460 coups à la même charge que ci-dessus, avait des fouilles très étendues. Poussé à bout, il soutint encore quatre coups à 6 liv. de poudre (4 et demie de France), et éclata au premier coup d'une charge égale à la moitié du poids du boulet.

(19) Manson fait faire à Strasbourg une pièce de 4 en bronze coulée sur âme de fonte, ayant la moitié de l'épaisseur totale; la pièce subit l'épreuve ordinaire sans signe de dégradation; elle tire ensuite 50 coups à double charge, plus, un coup à charge triple et trois boulets: au coup suivant, qui avait quadruple charge, la pièce éclate au 2e renfort. A la suite de cet essai, on coule une autre pièce de 4 et une de 8 de la même manière, si ce n'est qu'on donne à la surface extérieure du noyau de fonte, la forme même des piè-

ces, et jusquà des tourillons, qui sont enveloppés de bronze avec le reste. A la sortie du moule, on trouve le bronze rempli de défauts en arrière des tourillons, et les pièces ne sont pas éprouvées.

(20) En France, prorogation indéfinie de la Régie des poudres.

(21) Ordonnance qui défend le port d'armes aux chasseurs, heiduques, nègres, et à tous autres gens de livrée et sans état.

1786 Deux canons de fonte de fer coulés pleins, en Silésie, supportent 10 coups à 6 livres de poudre. — (2) Gascoigne remet à l'Amirauté anglaise ses notes sur les caronades. — (3) La charge de combat des canons de la marine anglaise est, pour les 15 premiers coups de la moitié du poids de boulet, et pour les coups suivans du quart de ce poids. -- (4) On conclut d'expériences faites dans l'artillerie sarde, que la proportion de l'étain au cuivre dans l'alliage des bouches à feu, doit augmenter à mesure que le cuivre employé est plus pur. On peut, sans inconvénient, ajouter 6 p. 0/0 de laiton; ce métal devient nuisible quand il entre dans la proportion de 20 p. 0/0. — (5) Dans une épreuve de bouches à feu, à Hanovre, on observe que le boulet de 12 tiré avec des charges de la moitié aux 3/4 du poids du boulet, pénètre de 7 pieds dans la terre raffermie à 14 pas de distance, et que dans la même circonstance le boulet de 6 pénètre de 5 1/2 pieds avec des charges de la moitié et des 2/3 du poids du boulet. — (6) On adopte de nouveaux modèles de canons de bronze dans la marine française; le poids de la pièce de 24 est fixé à 250 fois celui du boulet (*). — (7) En France, on revient pour les mortiers au coulage massif, avec défense de placer des masses de lumière dans les moules (*). -- (8) Première mention publique du muriate oxigène (chlorate) de potasse dont la découverte est due à Berthollet (*). — (9) Grandes épreuves

de bouches à feu de bronze, à Douay, entreprises dans la vue de constater le degré de résistance des produits de Bérenger qui donnent lieu à des plaintes nombreuses, et de les comparer à ceux des frères Poitevin. On y consomme 29 bouches à feu, 120,000 livres de poudre, 38,000 livres de fer coulé. La résistance est très variable, et nullement en rapport avec le titre du bronze, qui varie de 5, 4 à 11 d'étain p. 0/0 de cuivre ; en général elle diminue à mesure que le calibre augmente. Les mortiers à chambre cylindrique résistent moins bien que ceux qui ont une chambre tronconique, mais leurs portées sont plus grandes. Les Poitevin expliquent que les bouches à feu employées sous leur nom dans ces épreuves, ne sont pas réellement d'eux, mais sont celles de Dartein (*). Ils prétendent que les procédés suivis dans la fabrication sont vicieux, que la meilleure proportion de l'étain au cuivre n'est point encore déterminée et qu'on a employé pour leurs pièces de gros calibres la même proportion qu'ils avaient indiquée pour celles de petit calibre (Pour les détails circonstanciés de l'épreuve elle-même, voir : *Réflexions sur la fabrication des bouches à feu* de La Martillière, 1796, et le précis qu'en donne l'Aide-Mémoire de Gassendi) (*). — (10) Expériences, à Hanovre, sur la hauteur d'ascension des fusées volantes : la fusée du calibre de 1/2 livre s'élève moyennement à 3,900, et celle de 1 livre à 5,700 (*). — (11) Heinsius, en Saxe, obtient des résultats satisfaisans d'un alliage à canon composé de cuivre, zinc, fer, et antimoine (*). — (12) Feleppo découvre une matière qui, employée dans la fabrication de la poudre, diminue le crassement des armes et permet de tirer 50 coups avec le fusil sans le nettoyer (?) — (13) Expériences, en Suède, sur la charge des canons ; on y emploie une

pièce de 12 de 20 calibres de longueur tirée avec des charges croissantes de 4 à 6 livres. Les résultats sont fort incertains (V. 1787). — (14) Continuation des expériences d'Auxonne: on tire avec deux mortiers semblables de 10 pouces (*) ayant seulement des chambres de capacités différentes. Les portées diminuent à mesure qu'il reste un espace vide plus considérable dans la chambre (V. 1784 et Gassendi 800). — (15) Adoption du système Gribeauval dans l'artillerie napolitaine. — (16) En France, un règlement fixe l'épreuve de réception des bouches à feu de fonte de fer, ainsi que le chargement des fourneaux à réverbère (2/5 fonte neuve, 2/5 fonte de vieilles pièces, 1/5 masselottes) (*). — (17) Les canons de fonte de fer du calibre de 12, coulés en Prusse, ont peu de résistance; presque tous ceux qui proviennent de minerais des prairies (donnant du fer cassant à froid) éclatent dans le tir. — (18) La Prusse fait couler en Suède. — (19) En Prusse, le produit annuel de la fabrication du salpêtre augmente de 200 quintaux sous la direction de l'administration des mines qui avait succédé aux régies. — (20) On fait usage, en Prusse, du mortier de 50 pour éprouver différentes espèces de poudre. — (21) Dans les expériences d'artillerie, faites en Prusse, on tient note de l'état barométrique et thermométrique de l'air. — (22) Défense, en France, de faire des jardins ou des herbages dans les cours des magasins à poudre. On en charge le sol de débris de briques et de gravier.

(6) L'artillerie de bronze dont il est ici question, n'était destinée qu'à l'attaque et à la défense des places dans les colonies, à l'exception toutefois du mortier-éprouvette, du petit canon *Perrier* employé dans les hunes, passe-avants, etc., des vaisseaux, enfin, des gros mortiers servant à la défense des côtes et à l'armement des galiotes à bombes.

L'ordonnance qui fixe les dimensions de cette artillerie des colonies et prescrit les détails de la fonte, de l'épreuve et de la réception, est de 1787 (V. 1787 (12)), et non de 1786. Ce qui peut avoir donné lieu à la confusion que nous relevons, c'est qu'il parut aussi en cette année (1er janvier) une ordonnance relative au corps de l'artillerie des colonies; mais celle-ci se borne à régler la constitution du corps, son administration, son ordre de service, ainsi que son service dans les places, les écoles et les colonies.

(7) Cette décision n'est pas venue à ma connaissance; il est probable, d'après la note (12) du § 1787, qu'au moins elle n'était pas relative à l'artillerie de bronze de la marine; et l'on pourrait ajouter, à l'égard de l'artillerie de terre, qu'elle ne se présente nullement comme une conséquence nécessaire des expériences rapportées dans la note (6) du § 1785, du moins pour les mortiers de 10 pouces.

Au reste, notre doute sur l'exactitude de la présente notice acquiert plus de consistance par le passage suivant de Gassendi (V. page 496) : « Les canons, les obusiers, les mortiers de 8 po., ceux » de 10 po. à petite portée, et l'éprouvette, sont coulés pleins et » forés ensuite. *Les mortiers de 10 po. à G. P., ceux de 12 po. et* » *les pierriers, seront coulés à noyaux. Par décision du ministre,* » *du 25 mars 1791, ceux à la Gomer le sont aussi.* »

(8) C'est aussi cette année, d'après Bottée et Riffault, que furent faits les premiers essais de fabrication de poudre muriatique à Essone. Il paraîtrait même que l'on essaya dès-lors d'en faire des amorces à percussion.

(9) Nous ajouterons ici sur les épreuves de Douai en 1786, quelques renseignemens que l'on ne trouve dans aucun ouvrage imprimé.

Dans les six coulées faites par les frères Poitevin, il ne fut jamais employé de cuivre du Pérou (V. 1782 (21)), cuivre reconnu comme le plus mauvais de tous ceux du commerce pour la fabrication des bouches à feu. — La proportion des métaux neufs ajoutés aux vieux métaux dans les chargemens de fourneaux était d'environ 30 pour cent.—Aucune des pièces de la première coulée ne fit partie de l'épreuve.—Dans chaque fonte, on employait comme vieux métaux les masselottes et canaux des fontes précédentes. — Enfin, la pièce de 16 qui tira 3400 coups, celle qui n'en tira comparativement que

825, et les 2 pièces de 24 qui n'allèrent, l'une qu'à 37, l'autre qu'à 175 coups, étaient de la cinquième coulée de ces fondeurs.

A l'égard des pièces de Bérenger, qui ne furent point coulées exprès, mais prises à l'arsenal parmi celles qui n'avaient point encore été mises en service, des deux du calibre de 24 contenaient du cuivre du Pérou.

(10) L'unité de longueur à laquelle sont rapportées ces mesures, n'est point indiquée dans le texte ; il est probable que c'est le pied que l'auteur a pour habitude d'indiquer par un accent (').

(11) M. Hervé parle des essais de Heinsius moins favorablement, sans toutefois indiquer d'une manière aussi explicite, la nature de l'alliage (Hervé, 99).

(14) Ce n'est point en 1786, mais en 1788 qu'il a été tiré des bombes de 10 po. aux épreuves d'Auxonne ; et ce n'est point avec des mortiers, mais avec des canons de divers calibres qu'on les a tirées (V. Gassendi, 802).

(16) Le chargement des fourneaux indiqué, n'était ainsi fixé que pour les fonderies où on refondait de vieux fers ; dans les autres, on pouvait employer 1/4 de masselottes et coulées sur 3/4 de matière neuve. — Moulage en sable, coulage plein, embases aux tourillons. — La nature de la fonte à employer indiquée seulement par la désignation vague *de bonne qualité*, laquelle se constatait par des expériences faites sur la résistance au choc du marteau, et à la balance hydrostatique, ainsi que par l'inspection du grain, sans dire, du reste, quelle devait être la couleur de ce grain. — L'épreuve des canons consiste en deux coups à 2 boulets avec une charge de poudre égale à la moitié du poids du boulet, un valet de corde ou un bouchon de foin sur la poudre, et un autre sur le deuxième boulet, refoulés tous les deux de quatre coups, etc., etc.

(23) Adoption en France d'un modèle de mousqueton de cavalerie. Il pèse 6 liv. 8 onc. (Voir Gassendi, 667).

(24) En fournissant les ustensiles pour le coulage des balles de plomb, on paie à Metz 18 sous de façon pour couler un quintal de balles de 18 à la livre, et l'on passe 3 p. 0/0 de déchet.

(25) En France, une ordonnance du 1er août prescrit les précautions à prendre dans les transports de poudre par terre et par eau.

(26) Création en Espagne d'un corps royal de fondeurs, dont

Pé-de-Aroz (mis plus tard à la tête de la fonderie de Toulouse), est un des premiers élèves.

(27) D'après le registre des délibérations du conseil d'état des Provinces-Unies de Hollande, pour cette année, sur 61 canons de fonte de fer, anglais, neufs, du calibre de 18, soumis à l'épreuve ordinaire (laquelle se faisait par 5 coups), 20 sont détruits, savoir : 7 en éclatant en morceaux, et 13 par la simple séparation de leurs culasses qui sont projetées en arrière. Des 7 premiers, 2 éclatent au premier coup, 2 au deuxième, 1 au troisième, 1 au quatrième, 1 au cinquième ; des 13 autres, 2 perdent leurs culasses au premier coup, 4 au deuxième, 5 au troisième, 1 au quatrième, 1 au cinquième. Huguenin pense que les canons dont il s'agit avaient été coulés en première fusion.

1787. En France, on exempte du droit de fouille, ceux qui établissent des nitrières artificielles (*). — (2) On fixe un mode d'épreuve du salpêtre (*brut*) consistant à le traiter par l'alcool, et à précipiter le chlore de la dissolution par des sels de plomb. — (3) L'artillerie française a 113 obusiers (*). — (4) Les tirailleurs autrichiens sont armés de fusils doubles dont l'un des canons est rayé, et l'autre uni. — (5) Dans l'armée prussienne les chasseurs ont des carabines à baïonnette. — (6) Les Prussiens trouvent dans Gorcum 30 canons de bronze, et 40 de fonte de fer ; et à Dortrecht 7 de bronze et 59 de fonte. — (7) Réorganisation des batteries prussiennes qui jusqu'alors étant composées de 10 bouches à feu : celles de 6 ont 6 pièces, celles de 12 ont 6 canons et 2 obusiers ; les batteries de réserve consistent en 8 obusiers de 7 ou de 10. — (8) En France, deux canons de 4 coulés en bronze neuf au titre de 11 d'étain pour cent de cuivre, tirent chacun 4,000 coups, l'un à boulets roulans, l'autre à boulets ensabotés ; ils n'ont après l'épreuve que de faibles évasemens (Hervé, 63) (*). — (9) Épreuve, à Metz, d'un affût à roues excentriques proposé par La Grange

(V. Gassendi, 35). — (10) Hutton fait des expériences avec un pendule dont il porte le poids jusqu'à 790 livres (*). — (11) A Utrecht un mortier de 50 en bronze crève sur tout le pourtour de la chambre à la suite de quelques coups à forte charge.

(1) D'après Bottée et Riffault, c'est en 1778, et même dès 1777, que fut accordée la faculté de se rédimer du droit de fouille par la construction de nitrières artificielles.

(3) Il ne s'agit ici que des obusiers de campagne ou de 6 pouces.

(8) Ces deux canons *de bataille* avaient été coulés simultanément au fourneau de six milliers de Douay. Le chargement consistait en 4088 livres de cuivre chauffé seul pendant 19 h. 35 m., et en 448 livres d'étain ajoutés alors une demi-heure avant de couler. Les masselottes pesaient 800 et 780 livres. Après 4000 coups tirés en 14 jours, dont 1 à 415, 2 à 400, etc., etc., l'évasement de l'âme à 8 po. 1|2 du fond est de 16 points 3|4 sur la pièce servie à boulets ensabotés, et de 38 points 1|2 sur celle qui l'avait été à boulets roulans; du reste, aucun battement dans l'une ni l'autre pièce, mais à la deuxième, un égrainement de 30 lignes de long, et 4 lig. environ de profondeur, au plus fort, situé vers la partie inférieure de l'âme en avant du logement du boulet.

(10) Il s'agit ici du commencement de la deuxième série des expériences de Hutton terminées en 1791. Elles sont relatives à la détermination de la force de la poudre, de la vitesse initiale des boulets, des portées sous différentes élévations, de la résistance de l'air, etc. Hutton y emploie à la fin jusqu'au calibre de 6 avec un pendule du poids de 2099 livres (V. la traduction de M. Terquem).

(12) En France, une ordonnance du 23 mai, règle les détails de la fonte de l'épreuve et de la réception des bouches à feu de bronze destinées au service des colonies.—Le titre de l'alliage y est laissé à la détermination du fondeur, auquel il est accordé un déchet de 3 pour cent. Les canons et pierriers sont coulés pleins par la volée, les mortiers et obusiers le sont par la culasse et à noyau, en laissant 3 lig. de métal à enlever à l'allésage. Les moules se font en terre; l'enduit intérieur appliqué à chaud. On met des masses de lumiere

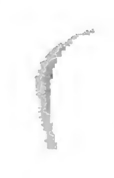
dans les moules de 24 et de 18, et dans ceux des mortiers, obusiers et pierriers; on met des grains à froid aux canons de 12, 8, 4. Avant l'épreuve, le diamètre de l'âme de toutes les bouches à feu doit avoir environ 18 points de moins que le vrai calibre avec tolérance de 3 points en-dessus ou en-dessous; et celui des chambres des mortiers et obusiers doit être de 9 points au-dessous du diamètre définitif. L'épreuve de réception des canons est fixée à quatre coups tirés sur affûts avec un seul boulet et des charges de 12, 9, 5, 3 1/4, 2, 1 1/2 livres de poudre, pour les canons de 24, 18, 12, 8, 4, 1 (ou perrier).

(13) On fait, à Strasbourg, deux épreuves extraordinaires successives dans chacune desquelles on compare les résistances de deux canons de 24 fondus par les Poitevin, à deux autres de la fabrication des Dartein père et fils. Chacune des 8 pièces ainsi éprouvées tire 1200 coups à boulets roulans; aucune n'est hors de service (V. 1785 (6)).

(14) Publication de tables de tir à l'usage des canons et obusiers, par le professeur Lombard.—(15) Il y est parlé d'un triangle-équerre servant à la mesure des distances, perfectionné par La Grange (V. la description dans le *Journal des Sciences militaires*, octob. 1834).

(16) Coulage de caronades à la fonderie de Douai (16 du 16 nov. au 31 décembre).

1788. Explosion, à Essone, causée par de la poudre muriatique préparée par De Bullion. — (2) Goddolin fait voir que l'on peut débarrasser immédiatement 100 parties de salpêtre de la matière extractive qu'elles contiennent par l'addition de 2 parties d'alun et de 5 de charbon. — (3) En Saxe, un essai d'application de grains de lumière à chaud à des pièces finies, n'a pas de bon résultat; au 2e coup le grain est projeté en partie au dehors. — (4) Berthollet découvre le mercure fulminant (*). — (5) Les Autrichiens ont des fusils à vent de l'invention de Giraldini; ces fusils tirent 50 coups de suite à la distance de 300 pas. — (6) Fin des expériences d'Auxonne (V. 1784, et les résultats dans Gas-



sendi, 799). — (7) Meunier établit, à Cherbourg, un magasin à poudre d'une construction particulière; les fondations en sont plus solides, ce qui permet de supprimer les contre-forts qui entretiennent de l'humidité; l'intérieur est divisé en compartimens de manière à pouvoir engerber 9 barils l'un au dessus de l'autre, Gassendi, 725). — (8) L'armée autrichienne traîne pour la première fois à sa suite des batteries de campagne de 18. — (9) Elle adopte les baguettes de fusils cylindriques. — (10) Elle met (dans la campagne de Turquie) 6 canons de fer en batterie dans un poste perdu. — (12) Les Turcs ont des arquebuses à croc sur affûts. — (13) Vers cette époque Fergusson invente un fusil qui se charge par la culasse; une vis que l'on *ouvre* à moitié laisse entrer la balle d'abord, puis la poudre; en la refermant, elle fait sortir l'excédant de poudre. Ces carabines portent le nom de Geschwind-Stutzen (carabines expéditives).

(4) Il s'agit ici du mercure fulminant produit par la réaction directe de l'ammoniaque liquide sur l'oxide de mercure; la découverte en est due à Fourcroy et Vauquelin, et non à Berthollet: celui-ci avait découvert en 1785 les ammoniures fulminans d'or et d'argent. Quant au mercure fulminant d'Howard, la découverte en est beaucoup plus récente.

(14) On continue de couler des caronades de bronze à la fonderie de Douai (103 du 1er janvier au 12 juillet).

1789. Pierre Miranda croit pouvoir supprimer le salpêtre dans la composition de la poudre, probablement en lui substituant le chlorate de potasse. — (2) L'artillerie de terre française a 10,007 bouches à feu; l'approvisionnement en fusils de ce pays est de 700,000. — (3) Introduction au Ripault de l'emploi des caisses pour le lessivage des matériaux salpêtrés. — (4) Expériences, à Woolwich, avec des mortiers de 8 pouces auxquels on adapte successivement diver-

ses chambres postiches (eingesetzten), tronc-coniques ordinaires, tronc-coniques renversées, cylindriques à fond arrondi, enfin sphériques. Ces dernières sont les meilleures avec les fortes charges (V. le *Pocket-Gunner* de Adye, 80). — (5) La marine russe a des caronades. — (6) En France, on commence une épreuve sur la résistance des fusils d'infanterie. Quatre fusils, après avoir tiré 10,000 coups, sont encore de service (V. Gassendi, 589). — (7) On trouve à Belgrade 351 canons de bronze, 10 de fonte de fer, 34 mortiers de bronze, 50 pièces désignées sous le nom de *Tschaiken* (*) (petit bateau (Kahn)). Il y a devant la place 20 canons de 24, 12 de 18, 12 de 12, 24 obusiers de 10, et 10 de 7, 4 mortiers de 100, 8 de 60, 18 de 30, 6 de 10, 4 pierriers. — (8) Les Danois ont à leurs fusils des baguettes baïonnettes. — (9) Épreuves d'obusiers, en Danemark (V. 1784, et les résultats dans Scharnhorst, II, 14ᵉ tableau.)-(10) Lavoisier observe les phénomènes de la décomposition du salpêtre par l'action du charbon. — (11) Glück rompt les glaces du Rhin au moyen de simples marrons d'artifices disposés sous les glaçons. Trois onces de poudre brisent des glaçons de 4 pieds d'épaisseur. — (12) Le capitaine saxon Luther dit (dans ses *Anfangsgründen der Artillerie*) que de bons canons de fonte de fer coûteraient plus cher que les canons de bronze, par suite des affinages répétés qu'il faudrait exécuter pour les obtenir, et du travail considérable qui en résulterait; il ne connaît ni le tournage, ni le forage des canons de fonte de fer. — (13) Il prétend que le bronze ne doit pas contenir plus de 5 d'étain pour cent de cuivre, si l'on veut éviter les défauts connus sous le nom de *taches d'étain*. — (14) Dans sa théorie de la trajectoire, il n'a pas égard à la résistance de l'air. — (15) Il attribue la pression

exercée par la pièce sur la machine à pointer, dans l'instant du tir, à l'orifice de la lumière qui est situé en dessus. — (16) Il parle des obusiers comme d'une espèce de canons tirant des boulets creux. — (17) Il connait les grandes et les petites charges (la faible charge de l'obusier de 16 est de 1 livre, la forte charge de 3 livres). — (18) La machine à pointer anglaise consiste, d'après lui, en une vis réunie en dessus à la pièce par une espèce de charnière, et traversant en dessous un écrou tournant sur son axe au moyen d'une vis horizontale sans fin (V. I, 258). — (19) Il dit que les bombes et les obus devraient être vérifiés sous le rapport de la position du centre de gravité; on met, pour cela, ces projectiles sur une plaque d'acier horizontale, en les abandonnant à eux-mêmes; on place alors une lunette à calibrer à hauteur du grand cercle horziontal, et par conséquent parallèlement à la plaque; puis avec une croix de fil de fer fixée au cadre (Quadranten) de la lunette, on détermine l'extrémité supérieure du diamètre passant par le centre de gravité; on marque ce point avec de la peinture à l'huile, et l'on en mesure la distance à l'œil du projectile. On classe les bombes entre elles d'après cette distance (I, 299). — (20) Adoption, en France, d'un affût de fer coulé pour les mortiers de côte (Hoyer, supplém., 381). — (21) Les Autrichiens prennent dans Belgrade 351 canons des calibres de 1 à 178, 34 mortiers des calibres de 10 à 135. — (22) En Prusse, on tire avec des mortiers de 10, des balles à mitraille de 3 onces à 1 livre; les portées sous *l'angle* de 45° (*bei* 45° *Ladung.*) s'étendent depuis 750 pas (portée de la balle la plus rapprochée) jusqu'à 950 pas (portée de la plus éloignée).

(7) Les bouches à feu dont il s'agit, sont désignées dans le texte par le mot *Gabelgeschütze*, et l'on pense, d'après cela, qu'il s'agit

de pièces montées sur affûts à fourchette, comme ceux dont il est parlé dans les notices 1686 (10) et 1697 (30); toutefois, on a craint de trop s'avancer en traduisant ainsi, parce que l'auteur emploie souvent le mot *Gabellaffete* pour désigner des affûts dont le prolongement des flasques sert de bras de limonière (V. 1710 (3), 1713 (43), etc.)

(23) En France, une ordonnance du 12 octobre, relative à l'entretien des armes de guerre dans les magasins, prescrit que les armes à feu ne doivent être *nettoyées à fond* que tous les trois ans, et déculassées que tous les 6 ans.

(24) Mort de Gribeauval. L'emploi de premier inspecteur général de l'artillerie est supprimé.

1790. — En France, changement dans les calibres et les dimensions des bouches à feu de fonte de fer : les canons sont réduits à ceux de 24, 16 et 12; les mortiers à ceux de 11 po. et de 10 po. -- Gazeran (*) introduit à la fonderie du Creuzot l'épreuve (*de contrôle*) des bouches à feu par rupture d'un barreau de la même fonte que les pièces, obtenu pendant la coulée. — (2) On arrête en France que les grains de lumières mis à froid seront en cuivre corroyé. — (3) Dans une épreuve faite en Hollande, de canons de fonte de fer coulés en Angleterre, le tiers de la fourniture éclate (sur 61 pièces de 10, 7 éclatent et 13 ont leurs culasses détachées et projetées en arrière) (*). --- (4) Création de l'école d'artillerie de Châlons-sur-Marne. --- (5) On construit en France des mortiers de 12 po. pour la côte avec affûts de fonte de fer. --- (6) Les Indiens tirent des fusées. — (7) On fait des modifications à l'affût Gribeauval (V. le dessin dans Hoyer, Wœrterbuch, I, 127) (*). --- (8) Scharnhorst décrit la platine de fusil hanovrienne, sans vis, à goupilles. -- (9) Composition des artifices de guerre en usage en Prusse :

	Salp.	Souf.	Pulv.	Poud.	Poix.	Etoup.	Suif.	Ant.	Col.
Balles à éclair. —	25	20	2	»	»	»	»	»	»
Balles à feu. —	»	»	»	40	15	1 1/2	1 1/2	»	»
Lances à feu. —	9	32	5	»	»	»	»	2	1

— (10) Les Turcs font des épreuves de canons de 3, portés au nombre de 2 à dos de chameau. — (11) Les Russes leur prennent à Isakost 80 canons, 10 mortiers, 1,000 bombes, 10,000 grenades de main, 20,000 boulets, 1,000 fusées, 1,000 cartouches à mitraille, 100 boulets de pierre, 300 barils de poudre, 20,000 balles de fusils; et dans Ismaël 265 canons. — (12) En France, des officiers d'artillerie sont attachés en qualité d'inspecteurs aux fonderies de canons de bronze. — (13) On réussit en France à faire l'alliage ternaire de cuivre, étain et fer.

(1) Suivant Hassenfratz (Syderotechnie, I, 47), Gazeran n'est nullement l'inventeur de ce procédé d'épreuve; toutefois il en a propagé la connaissance en publiant dans les *Annales de Chimie* (t. VII, pag. 97) les expériences faites à la fonderie du Creuzot par Ramus, directeur de l'établissement.

(3) Les faits ici rapportés ont eu lieu en 1786 (V. pour plus de détails et d'exactitude la note 1786 (24).

(7) La modification décrite dans Hoyer n'est relative qu'à la plate-forme.

(14) On propose, en France, d'employer au lieu de la cartouche ordinaire de fusil, une *cartouche-grenade*, ou *obusette* : la balle de plomb était remplacée par un petit cylindre creux de fer ou de cuivre, chargé de poudre ou de roche à feu.

1791. — Feuillet simplifie la platine du fusil, en réduisant ses pièces de 20 à 12, et n'employant que 3 vis. — (2) On fabrique à Berlin des carabines à projectile quadrangulaire. — (3) Expériences en Danemark sur l'abaissement des boulets dans le tir (V. Scharnhorst III, 32e tabl.). — (4) Beckmann (dans ses *Beitræge zur Geschichte den Erfindungen*) rapporte qu'à cette époque les soldats dans les armées allemandes, étaient punis pour un raté de pierre dans les seize premiers coups d'une pierre neuve. — (5) Continuation des expériences de Woolwich sur la détermination des

vitesses initiales, etc., par le pendule balistique (*). — (6) Une partie de l'armée française est armée de piques. — (7) Belair et Ruggieri font des épreuves de fusées de guerre. — (8) Les Français adoptent l'artillerie légère à caissons-wurst. — (9) Sur la proposition de d'Orbay les caissons à munitions français sont divisés en compartimens pour prévenir le frottement des cartouches les unes contre les autres. — Le même officier, pour diminuer la consommation si dispendieuse du bois dans la construction des affûts-Gribeauval, propose de transformer les affûts de siége en affûts de rempart, en changeant simplement les roues. — (10) Cossigny propose de livrer la fabrication de la poudre en France à l'industrie privée. Cette proposition est fortement combattue par la régie. — (11) L'importation du salpêtre étranger est autorisée en France. — (12) Andréossy essaie de tirer des obus avec des canons, en les attachant à la bouche; toutes les fusées prennent feu (*). — (13) La poudrerie d'Essone a six moulins; savoir : trois batteries à pilons, de 20 à 24 mortiers chacune, deux usines à meules de pierre (dont une pour trituration de poudre royale); le sixième sert au lissage. Le battage sous les pilons dure 21 heures, et a lieu avec une vitesse de 52 coups par minute (en tout 65,000 coups); à l'Ile de France il ne dure que six heures, à raison de 54 coups par minute; on fait d'ailleurs des rechanges de temps à autre, et on laisse refroidir la composition, en sorte que le nombre total des coups n'est que de 15,600. Le charbon se met au fond des mortiers, le salpêtre et le soufre mêlés ensemble sont en dessus. Les meules pèsent 13,000 livres chacune; elles font cinq rotations par minute; 50 livres de poudre demandent 12 heures de travail; ces moulins à meules sautent fréquemment. La table ou meule gisante est en pierre ou en bronze dur. Le lissage se fait dans des tonnes garnies de

tringles contre les parois intérieures; on y introduit la poudre encore humide. Le séchage se fait à l'air ; le grenage, au moyen de cribles. — (14) Nouvel ordre en France de couler les mortiers à l'état massif. (V. 1786) (7)).

(5) Voir la note (10) du paragraphe 1787. Dans les expériences de 1791, Hutton trouve entre autres que le boulet de 6 tiré avec un canon de 80 po. 1/2 à la charge de 2 livres de poudre, pénètre de 42 pouces dans un bloc de bois d'orme placé à la distance de 47 toises (bois humide et de mauvaise qualité).

(12) L'expérience dont il s'agit fut faite à Neuf-Brisack.

(14) Cette notice est inexacte ou pour le moins rédigée en termes trop généraux (V. Gassendi, 496, et la note de la notice 1786 (7)).

(15) Par un règlement du 1er avril, le corps royal de l'artillerie française est composé de 7 régimens de canonniers, six compagnies de mineurs, dix d'ouvriers, et de 115 officiers pour le service des places et des établissemens d'artillerie. Les régimens jusqu'alors désignés par des noms de ville, le sont par des numéros, d'après leur ordre d'ancienneté. Il en est de même des compagnies de mineurs, qui portaient les noms de leurs capitaines. Une autre ordonnance (du 20 septembre) prescrit la formation des régimens au grand complet.

(16) Un décret de la Convention nationale (du 23 septembre) statue en forme d'organisation, sur le service particulier des poudres et salpêtres. La Régie mise sous la surveillance du ministre des contributions publiques. Les poudres de guerre doivent, pour être reçues, donner à l'épreuve ordinaire au mortier cent toises au lieu de 90. Ces poudres étaient payées par les ministres de la guerre et de la marine, à raison de 15 sols la livre. Il peut être vendu de la poudre de chasse de qualité superfine à 3 liv. la livre.

1792. Les Français enlèvent aux Piémontais de l'artillerie de montagne et en organisent eux-mêmes une dans laquelles ils adoptent d'abord des canons de 12, 8, 4, et des obusiers de 6 p. Les canons de 12 et de 8 transportés sur traîneaux, et pour le tir, montés sur affûts à roulettes. Les

canons piémontais de 3 étaient d'un usage plus avantageux. La pièce pesait 160 livres, l'affût 120, et le tout était porté par deux mulets. Les fusils de rempart dont ils se servaient dans les montagnes avaient 6 pieds de longueur et tiraient des balles de 10 à la livre. — (2) Les affûts de l'artillerie de montagne sont désignés sans les noms : *d'affûts portatifs à rouage*, *à roulettes*, *à traîneaux*, *porte-corps* (V. Rouvroy, I). — (3) L'armée française a 72 canons de 12, 176 de 8, 96 de 4, plus 376 autres canons de 4 attachés aux régimens, et 24 obusiers de 6 p. Chaque pièce est approvisionnée de 200 coups dont 1/5 à 1/4 en cartouches à balles.— (4) Les poids, charges, etc., de l'artillerie française réglés ainsi qu'il suit :

		POIDS				plus grandes portées en pas.	
		de la PIÈCE.	de L'AFFUT.	du PROJECTILE.	de la CHARGE. (a)		
canons de bataille de	12	1,800 l	» l	» l	4 l	»	
	8	1,200	»	»	2 1/2	»	
	4	600	»	»	1 1/2	»	
canons de siége de	24	5,600	2,398	»	»	»	
	16	4,250	1,993	»	»	»	
	12	3,255	1,433	»	»	»	
	8	2,240	1,167	»	»	»	
mortiers de	12 p°	»	»	150	3 3/4	1,540	(*)
	10 p° à P.P.	»	»	100	3 3/4	1,620	
	10 p° 6l à G.P.	»	»	100	7	2,060	
	8 p° 3l à G.P.	»	»	40	1 1/2	600	

(a) 1/4 en plus dans le tir à balles des canons.

Il existe en outre sur les côtes des mortiers de 12 p. à galiottes qui reçoivent 30 livres de poudre et portent à 2,500

toises. — (5) L'obusier de 8 p. est destiné aux équipages de siége; celui de 6 p. pour la guerre de campagne. — (6) Pour charger un mortier, on le dresse verticalement, on place la bombe, on l'éclisse, puis l'on abat le mortier. — (7) Les pierriers ont des chambres coniques, et une espèce de gorge cylindrique plate entre la chambre et l'âme pour recevoir le plateau. — (8) La méthode de raffinage du salpêtre à l'eau froide proposée par Baumé, et négligée jusqu'alors, est soumise à des essais et adoptée (*). — (9) Suivant Cossigny la poudre sans soufre s'enflamme plus difficilement et laisse beaucoup plus de résidu. — (10) A l'égard du charbon, c'est moins la légèreté qu'il faut y rechercher que la moindre quantité de cendre qu'il produit (Cossigny, *Recherches*). — (11) La régie des poudres explique qu'elle est entravée, par les ordonnances de 1686, dans toutes les modifications qu'elle voudrait adopter pour améliorer la fabrication. — (12) Les Prussiens ont des batteries mobiles de mortiers, dont on suppose que les projectiles produisent de meilleurs effets au point de chute que ceux des obusiers. — (13) Ils ont 120 bouches à feu formant 15 batteries sans pièces de régiment (*). — (14) Bombardement de Lille que 6,000 bombes et 30,000 boulets rouges ne forcent pas à capituler. — (15) Expériences à Berlin sur des obusiers avec et sans chambres. Les résultats ne diffèrent pas essentiellement (V. Scharnhorst, II, 15e tableau). — (16) D'après des expériences faites en France, il faut 1067 heures pour fabriquer 37 platines identiques, et 555 seulement pour un pareil nombre de platines ordinaires. Les premières reviennent beaucoup plus cher que les autres (Gassendi, 592). — (17) Une poudre de 15 minutes de *battage* (*) donne (en France) de plus grandes portées au mortier que la poudre ordinaire; une livre de cette même poudre fournit 72 cartouches de fusil, tandis qu'une livre de

poudre ordinaire n'en fournit que 45. La même poudre, battue quatre heures de plus, perd 1/4 de sa portée au mortier. --- (18) Barthélemy présente à l'assemblée nationale une poudre économique (peut-être celle dont on vient de parler (*)?). — (19) On fait en France des cours publics, ainsi que des essais en grand sur la fabrication du salpêtre. --- (20) On adopte pour la fabrication de la poudre la méthode de Carny et Chaptal, au moyen de tambours et de balles pour la trituration et le mélange des matières, de meules et de presses pour convertir les mélanges en galettes. — (21) On devait faire des expériences sur l'emploi du chlorate de potasse, mais elles n'ont pas lieu. — (22) Pour accélérer la fabrication de la poudre, on prescrit d'éteindre le charbon avec de l'eau. — (23) On diminue le calibre des balles de fusils, en adoptant celui de 20 balles à la livre, au lieu de 18, parce que les fusils s'encrassent en peu de temps au point de rendre le chargement difficile (Gassendi, 45 (*)). — (24) On emploie dans la défense, des cartouches à balles faites avec des boîtes de carton que l'on remplit de balles de plomb. -- (25) Lariboissière propose des fusées volantes sous le nom de *fouguettes* (*). — (26) Fourcroy fait connaître une méthode pour retirer par la fusion et l'oxidation une partie de l'étain au métal des cloches, de manière à convertir celui-ci en métal à canons (*). — (27) Expériences de Rumfort à Munich sur la force absolue de la poudre (V. 1797 (18 à 21)) (*). — (28) Le même fait couler des canons dont le profil extérieur au premier renfort est en ligne courbe (V. Scharnhorst, II, 33). — (29) Découverte d'une carrière de salpêtre natif dans le pays de Würtzbourg, par Pickel. — (30) Organisation d'une artillerie à cheval en Suède (*). — (31) Le bronze russe, composé sur 100 parties de cuivre, de 10 d'étain et 10 de zinc. — (32) Le livre intitulé : *Handbuch*

der praktischen Artillerie renferme les notions suivantes : Le salpêtre diffère du sel en ce qu'il contient beaucoup d'air subtil (viel dünne Luft) qui se dissipe avec l'eau pendant l'ébullition. — Le soufre est une huile mélangée avec une grande proportion de sel ; s'il n'était composé que d'huile, il produirait avec le salpêtre une flamme blanche légère ; le sel diminue sa volatilité. — Quant au charbon, son rôle dans la poudre se borne à empêcher la flamme de s'éteindre, tandis que le soufre met en liberté l'air subtil du salpêtre. — (33) Les sous-bandes s'appliquent à chaud, de même que les bandes de roues ; on connaît les coins de mire à vis ; il y a des affûts de place en fer ; les affûts de fer à mortiers sont supprimés. — (34) Dans le service des pièces de siége on se sert de la cuiller ; et pour accélérer le chargement, on emploie l'écouvillon à hampe courbe. — (35) Les fusées d'amorce sont rarement employées dans le service des pièces de place, qui s'amorcent généralement avec de la poudre. Il y a des fusées d'amorce en fer-blanc, d'autres en papier : on connaît aussi les étoupilles. — (36) Indépendamment des cartouches à mitraille, dites *grappes de raisin*, *pommes de pin*, *boîtes à balles*, il en existe encore une autre espèce à l'usage des obusiers (Klemmkartætschen), lesquelles sont formées d'un cylindre de bois percé de trous cylindriques dans chacun desquels les balles sont superposées en colonnes. — (37) On a des grenades pour les pierriers qui portent le nom de perdreaux. — (38) Les ballons de tranchée (Transcheekugel) qui étaient des cylindres creux de bois remplis de bouts de canons à mousquet, sont supprimés. — (39) L'armée prussienne en France a 8 batteries de 6 à pied composées de 2 canons et de 2 obusiers, et 3 à cheval de 8 canons et 2 obusiers, 1 de 12 de 6 canons et 2 obusiers, 2 de mortiers de 10 composées chacune de 8 mortiers, plus 18 canons de batail-

lon de 6 et 6 de 3. — (40) A Valmy un obus fait sauter deux caissons dans l'armée française et y cause un grand désordre.— (41) De 9 heures du matin jusqu'au soir, le feu réuni des deux artilleries tue environ 500 hommes. — (42) A Verdun on fait usage des boulets incendiaires de Rielkesch. — (43) Il est question d'essais d'affûts à flèche faits cette année dans le nord de l'Allemagne. — (44) Les Tyroliens ont des fusils à vent portant 20 balles et chargés de manière à ce que les 10 premières balles percent à 300 pas de distance une planche de sapin d'un pouce d'épaisseur.— (45) Jean Javelle, en France, invente une machine à tourner les canons de fusil, le support montant se meut le long d'un arbre conducteur; après le tournage, on fait les pans à l'aide de limes circulaires.

(4) D'après Gassendi (pag. 506), les portées sous l'angle de 45°

des mortiers de. .	12 po.—	10 po. P P.—	10 po. G P.—	8 po.
sont, *en toises*, de.	1200. —	1100. —	12 à 1400. —	580.

ce qui est beaucoup plus que les nombres indiqués dans le texte.

(8) Baumé avait proposé de raffiner le salpêtre brut en le lavant à froid avec de l'*eau saturée de salpêtre pur*. C'est Lavoisier qui indiqua ensuite l'emploi de l'*eau pure*, et Carny fit adopter ce dernier procédé dans les établissemens révolutionnaires.

(13) Ce dire n'est pas d'accord avec la notice (39) du même paragraphe.

(17) Cette notice paraît tirée de Gassendi, page 686. D'après cet auteur, il faudrait employer le mot *trituration* à la place du mot *battage*, ce qui indique que la poudre n'avait pas été faite sous les pilons, mais par un autre procédé (Voir à ce sujet la note 7 du paragraphe 1794.)

(18) Voir 1794 (7), et la note y relative.

(23) Il n'est nullement question de balles de fusil dans l'endroit cité de Gassendi ; mais voici ce qu'on lit à la page 541 : « Dès le » commencement des guerres de 1792, la maladresse des faiseurs » de cartouches, l'impéritie des surveillans, les dénonciations des » canaillarques, voyant toujours un crime de haute trahison dans



» une cartouche mal faite, obligèrent de n'employer que les balles » de 20 à la livre. La canaillardise qui, à cette époque, s'empara de » tout, fit fabriquer des fusils sans justesse qui nécessitèrent aussi » l'emploi de ces balles. » Il résulterait de là que l'on n'avait pas attribué dans le temps à un défaut de qualité de la poudre les difficultés de chargement qui ont provoqué la mesure; toutefois, les faits rapportés dans Gassendi immédiatement après le passage précité, autorisent à penser, conformément au texte de la notice, que le trop fort encrassement de l'arme peut bien avoir été la principale cause de cette difficulté.

(25) Lariboissière avait proposé ses fouguettes avant 1792; mais c'est à cette époque seulement qu'il en fut fait mention dans la fortification de Julienne de Belair.

(26) Le Mémoire de Fourcroy a paru dans les *Annales de Chimie*, au commencement de 1791. On y voit que d'autres savans aussi, et notamment Pelletier, Auguste et Dizé s'étaient, de leur côté, livrés avec succès à la même recherche, signalée à l'attention publique par les besoins du temps (V. *Ann. de Ch.*, tom. IX et X, et l'Instruction publiée en l'an II (1793), par ordre du comité de salut public).

(27) Les expériences de Rumfort, sur la poudre, ont eu lieu en 1792 et 1793; elles sont de deux espèces. Dans les unes, il démontre la non instantanéité de la combustion de la poudre par des moyens analogues à ceux dont s'était déjà servi Antoni, et qui consistent principalement à lancer avec des armes à feu des grains de poudre d'un diamètre plus ou moins grand, et qui tantôt sortent sans être enflammés, et tantôt s'éteignent en parcourant leurs trajectoires dans l'air. Dans les autres, Rumfort cherche à déterminer la tension des gaz de la poudre dans un espace clos de toutes parts, qu'elle remplit à des degrés variables (V. 1797 (18 à 21) et la note y relative).

(30) C'est aussi de cette année que date l'introduction de l'artillerie à cheval dans l'armée française (V. 51).

(46) Séguin trouve qu'il se forme du nitrate de potasse lorsqu'on fait séjourner un mélange en proportion convenable de gaz azote et de gaz oxigène sur de la potasse caustique; la réaction a lieu avec le temps, et sans concours nécessaire de l'étincelle électrique.

(47) Dans une expérience de tir de grenades avec les canons de

bataille, faites à Schelestadt, Andréossy trouve que la grenade de 4, chassée avec 3 1/2 onces de poudre, pénètre de 12 centimètres dans le bois sain d'un saule éloigné de 80 mètres. La sphère d'activité des éclats des grenades est d'environ 10 mètres de rayon. Une grenade du calibre de 4 fournit 10 à 12 éclats.

(48) Le même tire des bombes à ricochet avec le canon à Schelestadt (*Journ. des Sc. milit.*, II, 246).

(49) Dans ses *Elémens de Fortification*, Julienne de Belair avance que l'on peut employer contre les vaisseaux les bombes grosses et moyennes d'une manière tellement sûre que ces vaisseaux seraient touchés presque à tous coups. « Nous laissons à penser (ajoute-t-il) » ce que deviendrait un vaisseau qui (de 2 ou 3000 toises de dis» tance) serait frappé dans son bordage par des bombes de 5 ou » 600 livres, auxquelles on aurait procuré des vitesses initiales pres» que aussi considérables que celles des gros boulets. »

(50) En France un règlement du 1er janvier fixe les règles de l'administration et de la comptabilité du corps de l'artillerie; et une suite de règlemens datés du 1er avril, règlent les différentes branches du service de cette arme. Il y a cinq arsenaux de construction (Strasbourg, Metz, Auxonne, Douai, La Fère); l'artillerie de campagne est distinguée en *canon de réserve* et *canon de régiment*; l'artillerie de réserve se compose de canons de 12, 8, 4, et d'obusiers de 6 pouces; celle de régiment, de canons de 4; les bouches à feu sont formées en *divisions de* 8, canons ou obusiers, d'un même calibre; les divisions de réserve partagées sur le front et derrière la deuxième ligne; celles de régiment suivent l'infanterie à raison d'une division par brigade ou de 2 pièces par bataillon.

(51) Formation de 9 compagnies d'artillerie à cheval, par décret du 29 avril; elles sont attachées aux 7 régimens d'artillerie à pied, savoir · 2 à chacun des deux premiers, et 1 à chacun des 5 autres.

(52) L'assemblée nationale prescrit l'établissement d'un règlement pour la détermination du degré de force du salpêtre livré par les salpêtriers, et de celle de la potasse qui leur est fournie par la Régie.

(53) Un autre décret augmente le prix des poudres vendues par la Régie, révoque l'introduction du salpêtre étranger, etc.

(54) Des poudres fabriquées en 1718 donnent cette année des



portées de 120 toises au mortier d'épreuve (Lombard, *Mouv. des Projectiles*, 155).

(55) En France, création de 12 compagnies de canonniers vétérans dans lesquelles sont fondues les 8 anciennes compagnies de canonniers invalides.

(57) Suivant Cotty (Supp. 221), on exportait de France antérieurement à 1792, pour environ 2 millions d'armes du commerce; depuis cette époque, la valeur de cette exportation a été annuellement en diminuant.

1793. En France, Dorsner introduit des canons de 24 légers, de 12 calibres de longueur et du poids de 2,700 livres (Dessin dans Hoyer, Wœrterbuch, II, 205) (*). — (2) Au siége de Mastricht plusieurs canons de bronze, hollandais, tirent 1,000 coups et sont encore de parfait service; on ne dit pas de combien l'âme s'est évasée. — (3) En France, le moulage en sable, jusqu'alors uniquement employé dans la fabrication des projectiles, est appliqué à celle des bouches à feu (*). Monge en donne la première description. — (4) On essaie aussi dans ce pays de composer des moules de bouches à feu de deux parties, suivant la longueur, en forme de coquilles; on remplit à cet effet des caisses d'argile, et l'on y enfonce le modèle métallique de la pièce à grand effort; le moule est ensuite recuit. Ce procédé n'est trouvé praticable que pour les petits calibres (*). — (5) On renouvelle les essais pour fondre et couler le bronze au moyen des fourneaux à réverbère employés pour la fonte de fer. — (6) On simplifie la forerie horizontale dans laquelle la pièce tourne, et l'on réunit plusieurs bancs les uns auprès des autres. On modifie en outre la forerie verticale en faisant tourner la pièce autour de son axe. — (7) Monge attache un grand prix aux canons de fer forgé. — (8) Épreuves extraordinaires de canons de bronze, en Russie:

un canon de 18 tire 2,097 coups et un de 12 3,025 sans être poussés à bout. — (9) Un vaisseau anglais est percé jusqu'à la quille par une bombe qui tombe dessus (*). — (10) Andréossi tire des grenades avec des canons (Gassendi, 405); il obtient une grande justesse et propose d'adopter ce tir dans l'artillerie de campagne (*). — (11) Expériences, au Cap de Bonne-Espérance, pour reconnaître si, dans le tir à boulets rouges, l'inflammation de la charge par le devant, produite par la chaleur du boulet, occasionne des effets nuisibles sur la pièce; il ne se manifeste aucune dégradation. — (12) L'artillerie prussienne a des projectiles incendiaires désignés tantôt sous le nom de *projectiles secrets*, tantôt sous celui de *Rilkesches*, du nom de l'inventeur; ce sont des bombes à 3 ouvertures d'où s'échappe un feu produisant beaucoup d'étincelles. Peu de personnes en connaissent la préparation; la matière incendiaire consistait, dit-on, en pulverin et térébenthine. — (13) Nouveaux essais, à Roanne, pour la fabrication de platines identiques; ils coûtent 50,000 écus, et ne donnent aucun résultat. — (14) Leroux prétend avoir trouvé un moyen de prévenir les explosions des magasins à poudre. — (15) A Famars, l'armée française de la république emploie en guise de bouches à feu des tuyaux minces en fer, fermés à l'un des bouts et insérés dans des pièces de bois; ces tuyaux se creusent sur place. Ces espèces de canons soutiennent 8 à 10 coups, après quoi il est nécessaire de les examiner (V. Zeitschrifft für Kunst, etc., des Krieges, 1825). — (16) Dans cette bataille des pièces hanovriennes sont mises hors de service par l'évasement de leurs lumières. — (17) Au siége de Valenciennes trois machines sont employées sans interruption à remettre des grains de lumière aux bouches à feu des assiégeans. — (18) Des bombes de 60 et 75 détruisent des maisons entières (*). —

(19) Il y a en batterie 168 canons, 50 obusiers, 126 mortiers. — La consommation en munitions est de 84,088 boulets (dont 7,070 rouges), 120,800 obus, 47,800 bombes, 4,080 jets de pierres, 553 jets de grenades-perdreaux, 811,140 livres de poudre, dont 16,500 pour 3 mines. Les batteries de brèche composées de 24 pièces de 24 sont établies à 500 et 800 pas. Dans la place, il y a 129 canons, 11 obusiers, 35 mortiers. — (20) La composition dite *de Valenciennes* (roche à feu faite avec du salpêtre, du soufre, et de la poudre) doit son nom à l'emploi qu'on en a fait dans ce siége. — (21) On tire quelques coups avec les mortiers-Comminges. — (22) On emploie dans les siéges des sachets de toile sans aucun inconvénient. — (23) A Mayence, les assiégeans jettent 6,000 grenades de main, et tirent des obus avec des canons (*). — (24) En France, les salpêtriers sont autorisés à faire des fouilles, même dans les maisons particulières, pendant la durée de la guerre (*). Établissement d'une grande salpêtrerie dans le cloître Saint-Germain des Prés (*). — (25) A Grenoble (*), on organise une poudrerie d'après les procédés révolutionnaires consistant dans l'emploi des tonnes et des presses. — (26) Établissement de grands fourneaux de carbonisation aux environs de Paris; les charbons étaient pulvérisés au moulin de Charenton et à deux moulins à vent. — (27) Création aux Thernes, près Paris, de grands ateliers pour la pulvérisation du soufre, et la construction d'appareils nécessaires à la fabrication de la poudre. — (28) On avait voulu d'abord réformer tous les moulins à pilons, mais Riffault ayant prouvé que 3 heures de battage suffisent pour faire de bonne poudre, on les conserve accessoirement (*). — (29) On adopte, au Ripault, le procédé du séchage de la poudre à l'air (*) (Lufttrocknung). — (30) Épreuve de poudre muriatique; elle donne à l'éprouvette Regnier, et à

l'éprouvette ordinaire, des effets qui surpassent des 2/3 ceux de la poudre nitrique. — (31) Cossigny propose de fabriquer la poudre par la voie humide. — (32) Chasseloup propose de réunir deux à deux les affûts dans les casemattes de manière que le recul de l'un ramène l'autre en batterie; cette proposition n'est point soumise à l'épreuve. — (33) Dans l'artillerie saxonne, des affûts d'obusiers construits en bois de pin résistent bien. — (34) L'artillerie française adopte les coffrets d'avant-trains, en remplacement des coffrets d'affûts. — (35) Les obusiers hanovriens de 7 (poids 650 livres, charge 2 livres) cassent souvent leurs affûts du poids de 126 livres) (*), à hauteur du cintre de mire, près l'entretoise de support; les obusiers eux-mêmes résistent bien; sur seize, aucun n'est hors de service après trois campagnes. — (36) L'attelage de l'artillerie hanovrienne de cette époque décrit dans Scharnhorst (II, 48e tableau). — (37) Bélair tire des fusées horizontalement, et les propose pour armes de guerre. — (38) Lariboissière désire un plus grand nombre d'obus et de cartouches à mitraille dans les approvisionnemens de l'artillerie française. — (39) A Mayence, dans une sortie, l'assiégé s'empare d'une batterie construite sur le Mont-Gustave, en y pénétrant par les embrasures avant que les canonniers aient eu le temps d'allumer leurs lances et de faire feu. — (40) Le nombre des bouches à feu de fonte de fer coulées à Petrosawodsk (V. 1703), s'élève à 2,700; on y introduit l'épreuve des fontes par la rupture de barreaux à chaque coulée. Les canons ont 210 livres de matière par livre du poids du boulet. L'épreuve de réception des pièces consiste en 3 coups tirés, le premier à la charge de la moitié du poids du boulet; le second à deux boulets avec une charge égale aux deux tiers du poids du boulet; le troisième à un seul boulet, mais avec une

charge égale au poids du boulet. — (41) A Mayence, un boulet de 24 prussien entre dans l'âme d'une pièce française chargée, fait partir le coup, et les deux boulets viennent mettre le feu à quatre caisses de poudre placées derrière la batterie prussienne. — (42) Explosion de la salle d'artifices pendant le siége. —(43) Il y avait devant la place 145 canons (de 24, 12, et 6), 65 mortiers, 13 obusiers. — (44) Les habitans de la Lozère remportent l'avantage sur les républicains dans un combat où ils font usage de canons de bois avec cercles de fer. — (45) On organise, en Irlande, une batterie avec avant-trains à coffre et à limonière, en remplacement des anciens avant-trains à timon, innovation qui fut le germe du système des affûts à flèche. Un grand nombre de projets étaient alors présentés pour l'amélioration des affûts dont on se plaignait beaucoup. Il y avait un conducteur pour 3 chevaux. — (46) Adoption de l'artillerie à cheval, en Angleterre; elle a des canons de 3 et de 6, et des obusiers de 5 pouces 1/2.

(1) Ces canons courts devaient servir à tirer des obus. Les Français assiégés dans Mayence avaient pris à l'ennemi un canon à grenades saxon, ou obusier long de 4 liv. stein (0 m. 126), et ils l'avaient envoyé à Strasbourg pour que l'on en coulât d'analogues. En outre, dès le 3 mars, ils avaient déjà envoyé dans la même ville un projet d'obusier de 6 po., à plus longue portée que celui de Gribeauval, dont la portée n'était pas aussi étendue que celle des obusiers ennemis.

(3) Pour l'entière exactitude de cette notice, il faut en restreindre l'énoncé à l'artillerie de terre et aux bouches à feu de bronze. Cela est d'autant plus nécessaire que dans les nouvelles fonderies de la marine, que les besoins du temps firent créer, l'on adopta d'abord le moulage en terre au lieu du moulage en sable en usage dans les anciens établissemens, jusqu'à ce que l'on pût se procurer les caisses et modèles métalliques que ce dernier procédé de moulage exige.

(4) La description ici donnée du moulage en terre en deux par-

ties, essayé pendant la révolution, est complètement inexacte (Voir l'ouvrage cité de Monge, et celui de M. Serres).

(9) Ce fait est arrivé devant la batterie de Saint-Florent, en Corse.

(10) Cette notice rend assez bien ce que l'on voit dans Gassendi (*page* 475 *et non pas* 405); mais d'après un mémoire d'Andréossy, inséré dans le Journal des Sciences militaires (II, 342), les expériences dont il est question auraient eu lieu en 1792 (V. 1792 (42)).

(18) La notice n'exprime pas assez ce qui rend le fait rapporté particulièrement remarquable, et qui consiste en ce que l'effet indiqué était produit par une seule bombe.

(23) Voir plus bas la note (48).

(24) Un décret du 5 juin n'avait d'abord étendu le droit de fouille qu'à tous les lieux couverts autres que les habitations personnelles; mais un deuxième décret (du 28 août), supprima même cette restriction pour toute la durée de la guerre (Voir la note (53) ci-dessous).

(25) Il n'a pas été établi de poudrerie à Grenoble, mais bien à Grenelle, près Paris (V. la note (53).

(26 et 27). Voir plus bas la note (53).

(28) Les trois heures de battage ne suffisaient que moyennant la pulvérisation préalable et séparée des matières (Voir plus bas la note (53) et plus loin 1794 (26)).

(29) Le procédé de séchage établi à la poudrerie du Ripault en 1793, consistait à chauffer la pièce où était la poudre jusqu'à 70° centigrades au moyen d'air chaud qu'on y faisait affluer par différentes ouvertures à travers des conduits pratiqués sous le sol et dans l'épaisseur des murs.

(35) Il y a certainement une erreur dans le chiffre de 126.

(47) La direction des travaux de la fonderie de Barcelone en Espagne, confiée à quatre commissaires tirés du corps des fondeurs, au nombre desquels se trouve Pe-de-Aroz (V. 1786 (26)).

(48) Aux siéges de Valenciennes et de Mayence, les assiégeans emploient avec succès le tir des mortiers et des obusiers sous des angles de 10 à 15 degrés pour détruire les parapets (Mouzé, 115).

(49) En France, le prix du salpêtre brut aux salpêtriers, est fixé à 13 sols 1|2 la livre, par décret du 9 février; mais le décret du 28 août porte ensuite ce prix à 24 sols par suite de l'adoption des as-



signats. Le même décret du 9 février fixait le prix des poudres de guerre à 24 sols la livre pour les ministres de la guerre et de la marine, et à 21 sols pour le service des gardes nationales; et l'adoption des assignats fit ensuite porter ce prix à 55 sols pour tous les services dans la même année.

(50) Formation de onze nouvelles compagnies d'artillerie à cheval, ce qui en porte le nombre à 20; trois sont attachées à chacun des six premiers régimens, et deux seulement au 7e.

(51) Décret relatif au transport des munitions de guerre.

(52) L'introduction des poudres étrangères permise avec exemption de tous droits; la vente des poudres de chasse et de traite suspendue. Règlement du ministre de la guerre relatif aux abus dans l'emploi de la poudre aux armées.

(53) Appel aux particuliers (par la loi du 4 décembre), pour les engager à lessiver eux-mêmes le sol de leurs caves, écuries, bergeries, pressoirs, celliers, remises, étables, ainsi que les décombres de leurs bâtimens; les municipalités invitées à former des établissemens communs de fabrication du salpêtre; mise en réquisition de tous les ouvriers travaillant aux salpêtres et poudres, etc. L'impulsion donnée par ces mesures et d'autres, fut alors appelée *Action révolutionnaire*. C'est elle qui donne lieu à la création de tous les vastes établissemens faits en 1794 à Paris et environs, tels que le grand atelier de fabrication et de raffinerie du salpêtre dans les bâtimens et l'église de Saint-Germain-des-Prés, la poudrerie de Grenelle, où tout le travail s'effectuait à bras ou par des manéges, l'établissement des Thernes, près Paris, pour la pulvérisation du soufre et la construction des machines, outils et ustensiles servant à la confection de la poudre et du salpêtre; la fabrication et la trituration du charbon en grand, etc.

(54) Les bataillons de pionniers fondus dans les 12 bataillons de sapeurs créés par décret du 15 décembre, qui les attache définitivement au corps du génie.

1794. Grande pénurie de salpêtre en France. On veut établir des nitrières artificielles; les salpétriers réclament en disant que sur 150 entreprises de ce genre, pas une n'a réussi. — (2) Incendie de la raffinerie de Saint-Germain (*).

— (3) Explosion de la poudrerie de Grenelle, où l'on fabriquait journellement 30,000 livres de poudre quoiqu'elle ne fût établie que pour une fabrication de 3,000 livres seulement; 1,800 ouvriers y étaient employés; déjà elle avait produit 2,000,000 liv. de poudre. Il y avait des forges dans l'intérieur de l'établissement; les chemins en étaient pavés. On a attribué l'accident au feu d'une pipe, qu'un ouvrier aurait mise encore allumée dans sa poche. — (4) Suivant Chaptal vers cette époque 1/6 des moulins à pilons sautait annuellement. — (5) Ces faits déterminent à adopter, même pour ces poudreries, le procédé de la pulvérisation préalable des matières (*). —(6) On établit de nouvelles poudreries à Vincennes, aux Loges et à Essone, avec l'attention d'enrépartir les bâtimens dans les bois, pour que l'explosion de l'un ne se communique pas aux autres (*). — (7) Une poudrerie devait aussi être établie à Senars, dans laquelle on devait suivre le procédé de Barthélemy, consistant dans l'emploi de petites meules de cuivre tournant dans une auge (*). — (8) On adopte au Ripault le procédé de triage du charbon en le jetant contre le vent (*). — (9) Nouvelles expériences, à Essone, sur la durée du battage et sur le meilleur dosage de la poudre. On trouve que le dosage de 76 parties de salpêtre, 15 de charbon, 9 de soufre, indiqué par Guyton Morveau, et celui de Bâle (76: 14: 10) sont plus avantageux que celui de Grenelle (76: 12: 12), et que celui du Ripault (77, 5: 15, 0 : 7, 5) (*). — (10) Deux heures de battage donnent une aussi bonne poudre que 21 heures (Gassendi, 685). On essaie l'emploi du salpêtre humide (ibid., 707). — (11) On fait, en France, dans quatre places fortes, l'épreuve du tir en casemates; il résulte de celles qui ont lieu sous les voûtes étroites de Neuf-Brisach, que l'on ne doit point employer les lances à feu pour ce tir. — (12) Andréossi es-

saie de nouveau (V. 1793 (10)) de tirer des obus attachés à la bouche de canons de campagne ; aucune fusée ne manque (*). — (13) En Italie, deux canons français que l'on avait encloués, et où l'on avait mis un boulet et de l'argile (*), ne peuvent être désencloués par le moyen de fortes charges, et l'une des pièces ayant éclaté dans l'opération, le boulet ne peut être retiré de son logement qu'à coups de masse de fer. — (14) Sur la proposition de Meunier on construit sur les côtes de la Méditerranée des fours à rougir les boulets; ceux-ci parcouraient la longueur du four dans des rigoles de fer (*) (Gassendi, 476). — (15) A Varsovie, l'on n'obtient que de faibles effets du tir à boulets rouges, faute de pouvoir en élever suffisamment la température. — (16) Rupture d'un canon de fonte de fer devant Nimègue. — (17) Grobert propose un affût-wurst particulier sans avant-train. — (18) Meunier construit pour Cherbourg un affût de côtes particulier à double châssis (Gassendi, 29). — (19) Les Anglais adoptent la carabine rayée, et un nouveau modèle de fusil (c'est le *East India company's Paletrn* encore en usage aujourd'hui. — (20) Aux épreuves de Neuhagen, en Prusse, les lumières percées dans le métal n'ont qu'une faible résistance. Depuis lors toutes les bouches à feu prussiennes reçoivent des grains de lumière en cuivre que l'on met à froid avant le forage. — (21) Deux vaisseaux de guerre anglais battent pendant 2 1/2 heures une tour (Martelloothurm) de l'île de Corse sans l'endommager, et souffrent eux-mêmes beaucoup du tir à boulets rouges de 2 canons de 16. — (22) Au bombardement de Sluis, 4 canons de 12 en bronze, fondus à la Haye en 1792, crèvent au 2e et au 1er renfort, de manière à laisser passer la fumée ; on les tirait à la charge ordinaire. — (23) D'après un calcul général il n'y aurait eu qu'un seul coup de fusil portant sur 10,000 coups tirés,

dans les batailles de cette époque. — (24) Au siége de Landrecies 46 canons et 18 mortiers tirent en 3 jours 9,620 boulets et 4,027 bombes. — (25) On fait à Saint-Omer des épreuves de batteries blindées en charpente, dont les résultats sont très favorables.

(2) Il s'agit ici de la raffinerie créée dans les bâtimens de l'abbaye Saint-Germain-des-Prés, à Paris (V. 1793 (24) et la note (53)). Le feu avait pris à l'étuve de dessication du salpêtre raffiné.

(5) La principale raison qui fit alors adopter la pulvérisation préalable dans les poudreries à pilons, fut la grande accélération du travail qui en résultait, parce qu'il suffisait dans ce cas de trois heures de battage pour obtenir une bonne poudre (du moins à employer de suite).

(6) Ces trois poudreries travaillaient d'après les mêmes procédés que celle de Grenelle, qui venait d'être détruite. En quelques mois elles furent en pleine activité. Le travail y était monté pour fabriquer 1200 livres par jour. De ces 3 poudreries, celles des Minimes à Vincennes et des Loges à Saint-Germain-en-Laye, ne durèrent que 3 ans, celle de Saint-Jean en l'île, près d'Essone, a seule été conservée (jusqu'à la suppression de l'ancienne poudrerie de cette ville à laquelle elle avait été annexée).

(7) Le procédé de Barthélemy consistait à triturer préalablement les matières, et à les convertir en galettes en très peu de temps, sous une paire de petites meules d'un alliage de plomb, zinc, étain, du poids de 1200 livres les deux ; ces meules se mouvaient dans une auge circulaire de bois. On n'obtenait ainsi qu'une poudre sans aucune densité, et le procédé ne fut pas adopté (V. Bottée et Riffault; et les notices (17) et (18) du § 1792).

(8) L'opération se faisait sur une plate-forme inclinée en tous sens, elle avait pour objet l'accélération du travail (V. Bottée et Riffault).

(9) Les expériences ne furent faites qu'au mortier d'épreuve; ajoutons aussi que ces deux dosages ont été abandonnés depuis, parce que l'on a reconnu que la poudre qui en provenait, se conservait moins bien que celle qui provenait de l'ancien dosage (75: 12, 5:1 , 5) (V. le Traité de Bottée et Riffault, page 199).

(12) Je ne sache pas que dans ses expériences, Andréossy ait ja-



mais attaché les grenades ou obus à la bouche des canons. De plus, il n'a pas fait d'expériences en 1794, mais il a présenté, en cette année, un *mémoire sur le tir des corps creux qu'il proposait de substituer au tir à boulets rouges dans les combats de mer*. Il voulait armer les batteries basses des vaisseaux de pièces de 36, tirant à obus de 6 pouces (Voir le Journal des Sciences Militaires, II, 242) (Voir aussi la note (10) du § 1795).

(13) Le boulet était par-dessus la terre glaise.—Pour augmenter l'action des fortes charges, on le retenait par des cylindres de bois. Les canons étaient de 3 lourd (Gassendi, 480), et, par conséquent pas d'origine française.

(14) D'après Gassendi, les fours de la construction de Meunier, avaient leurs rigoles en briques; c'est postérieurement qu'on en a fait d'autres avec des rigoles de fer.

(26) En France, l'Action révolutionnaire (V. 1793 (53)) donne lieu à une foule de mesures en partie signalées dans le texte; en voici encore quelques autres. Création d'une *Commission des armes et poudres* avec attributions très étendues et sous l'autorité de laquelle se trouve la Régie des poudres. Elle-même est sous la surveillance immédiate du Comité de salut public dans le sein duquel est créée une *Section des armes et poudres*. Plus tard on crée à côté de la régie des poudres une nouvelle administration désignée sous le nom *d'Agence révolutionnaire des poudres et salpêtres*, tout-à-fait indépendante de la première, qui reçoit alors la dénomination *d'Agence nationale*. C'est l'agence révolutionnaire qui, par les résultats tout-à-fait extraordinaires qu'elle obtint, en vint à demander et obtenir la suppression de tous les moulins à pilons (V. la notice (28) du § 1793). Plus tard encore, mais dans la même année, les deux agences révolutionnaire et nationale des poudres sont supprimées et remplacées par une agence unique, sous le nom *d'Agence des salpêtres et poudres*.

(27) En France, il paraît un arrêté portant règlement sur les forges d'artillerie.

(28) Les Russes organisent une artillerie à cheval (Marion).

(29) A Graves, on voit plusieurs fois une seule bombe bouleverser une maison tout entière de fond en comble.

(30) Création, en France, de l'*Ecole centrale des travaux publics*, devenue depuis l'*Ecole polytechnique*. Elle avait pour but, entre autres, de former des ingénieurs de tout genre. Le service de l'artillerie n'était point nommé ; il ne fut ajouté à ceux auxquels l'école devait fournir des sujets qu'en 1796.

1795. Expériences, à Nice, sur le tir à boulets rouges. Les boulets de 36 atteignent le rouge cerise en 30 minutes (Gassendi, 477) (*). — (2) On fait usage de boulets rouges au siége de Mantoue. —(3) Épreuves comparatives, à Manheim, sur des mortiers autrichiens de différentes formes de chambre et des mortiers à chambre conique proposés par Véga. Ces derniers donnent de plus grandes portées (ils étaient un peu plus longs et pointés avec plus de justesse). En remplissant le vide qui restait au-dessus de la poudre dans les chambres, les portées n'en étaient pas augmentées (V. Scharnhorst, I, et pour la machine à pointer des mortiers Véga, Hoyer (Wœrterbuch, III, 213)). Ces mortiers ne sont point adoptés (*). — (4) Une poudre faite par la voie humide, par Cossigny, puis soumise à un battage de 70 minutes, donne à Essone des résultats très satisfaisans. — (5) On commence à renoncer aux procédés révolutionnaires dans la fabrication de la poudre ; on adopte des meules de cuivre (Kupferne Mahlblœcke). —(6) Forfait éprouve l'emploi de bombes elliptiques contre les vaisseaux (*). — (7) Épreuves, à Hanovre, sur la meilleure espèce de fusées d'amorce. — (8) Epreuves, à Neunhagen sur les effets du tir à balles, du tir à boulet sous les petits angles (Rollschuss), sur la pénétration des boulets, la rapidité du tir (Scharnhorst, III, tabl. nos 13 à 18 et 33 à 39). — (9) L'artillerie hanovrienne renonce aux gargousses de parchemin qu'elle avait employées jusqu'alors, même en campagne. —(10) Epreuves,

à Toulon, sur l'effet des obus tirés contre les vaisseaux; on obtient de fort bons résultats: l'un des obus met le feu (*) (Paixhans). — (11) Dans la même ville ainsi qu'à Strasbourg (*), on éprouve le mortier-bilboquet de La Martillière de 1/2 calibre de longueur d'âme, chambre cylindrique, contenant 2 livres 4 onces de poudre, lumière débouchant au 1/3 de la profondeur de la chambre; bombe de 8 pouces 9 lignes de diamètre pesant 60 livres: sa portée est de 1,000 pas. Ce mortier était présenté comme moins dispendieux, plus léger, plus résistant, que les mortiers ordinaires. — (12) Expériences, en Danemark, sur la rupture de la glace. Une bombe de 50, chargée de trois livres de poudre, fait en éclatant un trou de 13 pieds de diamètre; une autre du calibre de 100 en produit un de 22 pieds; une 3e de 150 en fait un de 15 pieds; un baril contenant 20 livres de poudre en fait un de 27 pieds. — (13) Epreuves, dans le même pays, sur les effets du tir à balles avec des pièces de 22 calibres de longueur. Les résultats sont plus avantageux avec les cartouches à boîtes qu'avec les grappes de raisin (V. Scharnhorst, III, tableaux nos 43 à 46, et pour les effets de percussion le tableau no 62). Pour la comparaison des balles de plomb et de fer qui donnent les mêmes résultats, V. le tableau no 61. — (15) Vers ce temps, la quantité de fer coulé achetée par le gouvernement anglais en bouches à feu et projectiles s'élève par an à 11,000 tonneaux (de 20 quintaux l'un). La compagnie des Indes en achète 5,000 tonneaux et la marine marchande 1,000. — (16) Adoption, en Suède, d'une artillerie de bronze allégée, d'après le système du général Hellwig. — (17) Dans un essai de fabrication de poudre à Vincennes (*), Champy, à la vue d'un mélange humide se formant en grains par le seul effet de l'agitation, conçoit l'idée de sa méthode de grenage au tambour. — (18) Aux siéges de Saint-Elme et de

Roses les canons français ne montrent aucune résistance (*). --- (19) *Bolton* imagine une platine de fusil plus simple et plus sûre que la platine en usage (construction non indiquée). — (20) Monge (*) décrit la 1re machine à tourner les tourillons ; jusqu'alors cette partie des pièces n'avait été terminée qu'à la lime. L'outil porte-lame tourne sur lui-même au moyen d'un moulinet mu à bras ; il est monté sur un arbre à vis qu'un poids fait avancer pendant que le mouvement de rotation a lieu. Cet auteur décrit aussi de nouvelles foreries, entre autres celle de Chaillot mise en mouvement par une machine à vapeur, et où le foret est poussé par une crémaillère engrenant avec une grande roue qu'un poids tend constamment à faire tourner en agissant au bout d'un balancier ; telle est encore celle de Couvin dont le foret est poussé par un chariot que deux chaînes enroulées autour d'un treuil horizontal font avancer. — (21) Dans un combat naval, un boulet anglais de 27 frappe dans l'âme d'un canon de 42 français, et y pénètre jusqu'à 10 pouces du fond. — (22) Devant Manheim un canon de 12 frappé d'un coup de boulet à la bouche éclate en deux suivant la longueur, et tue un capitaine et 5 canonniers. — (23) Il paraîtrait que l'artillerie anglaise approvisionnée cette année à Brêmes avait déjà des affûts à flèche. — (24) A Fontarabie, une mine que l'on fait jouer sous une longue courtine la soulève de quelques pieds sans la renverser. — (25) A Manheim un magasin à poudre atteint par une bombe saute et ouvre une brèche dans une courtine sur laquelle il était construit. — (26) Deux mortiers de 12 pouces en bronze coulés à Paris éclatent dans une redoute devant Manheim et tuent 8 hommes. — (27) Les Autrichiens trouvent 383 bouches à feu et 300 fusils. Les assiégeans avaient tiré 21,100 coups.



(1) Ils étaient chauffés au four à réverbère, alimenté avec du bois.

(2) D'après Scharnhorst, il n'y avait à cette épreuve qu'une seule espèce de mortier autrichien, à chambre cylindrique, et un seul mortier Vega à chambre tronc-conique se raccordant avec la paroi de l'âme, comme les mortiers Gomer. Scharnhorst ne donne pas la capacité des chambres.

(6) Forfait a *proposé* (en 1798), mais je ne sache pas qu'il ait *éprouvé* l'espèce de projectiles creux oblongs dont il s'agit ici. Ces projectiles devaient se tirer avec le canon, et se composaient en arrière d'une partie sphérique creuse, et en avant d'une partie alongée qui était pleine, afin de mieux résister au choc, etc.

(10) Cette épreuve fut faite à l'invitation d'Andréossy. Le tir avait lieu avec des canons et des caronades; il fut reconnu indispensable de tirer les obus avec des sabots pour qu'ils ne se cassent pas dans la pièce. — Dans la même année, Andréossy emploie avec succès le tir des obus de 6 pouces ensabotés, avec un canon de 36, faisant partie de l'armement de la ligne de Borghetto.

(11) Suivant le général Marion, les épreuves faites à Strasbourg, sur le mortier-bilboquet ont eu lieu en 1796; et suivant Gassendi (XCVII) ce mortier n'aurait été proposé qu'en 1797.

(17) Il s'agissait de l'épreuve du procédé Barthélemy (Voir 1794 (note 7)) à laquelle Champy (le père) assistait comme commissaire.

(18) Au siége du fort Saint-Elme, en l'an III de la république, La Martillière, qui commande l'artillerie, rend lui-même témoignage de l'impuissance de ses bouches à feu. Au siége de Roses, en l'an IV, toutes les pièces de 24 sont mises hors de service en moins de 100 coups. Une pièce toute neuve est détruite après une cinquantaine de coups.

(20) L'ouvrage de Monge, où sont toutes ces descriptions, est de 1793.

(28) Dans une épreuve, l'obusier de 8 pouces espagnol, chargé de 7 à 8 livres de poudre, lance son obus à la distance de 1000 à 1200 toises en le tirant à la manière des canons, et à 16 à 1800 toises en le tirant comme un mortier (Paixhans). — (29) En France, le prix

du salpêtre brut est fixé à 6 fr. la livre, et ce prix est élevé à plus de 8 fr. par 30 p. o/o de déchet que l'on est tenu d'ajouter. Le prix du salpêtre raffiné est de 10 fr. la livre à l'arsenal de Paris, et la vente est restreinte aux fournitures de salpêtre autorisées.

1796. Construction de fours à rougir les boulets à bord des vaisseaux (*). — (2) Epreuves comparatives, à La Fère, sur la poudre grenée et la poudre non grenée. Dans les canons les effets sont les mêmes, mais ils diffèrent beaucoup au mortier d'épreuve et au fusil d'infanterie. On éprouve aussi comparativement la poudre ronde de Champy et la poudre anguleuse (Voir Gassendi). La première donne partout de plus grandes portées et une plus grande force de percussion. La différence à l'égard de cette dernière est plus sensible au fusil qu'au pistolet; celle des portées ressort davantage dans les armes courtes, ou, les armes étant les mêmes, dans le cas des fortes charges (*). — (3) Chaptal, dans sa *Chimie* prétend que l'on peut supprimer le soufre dans la composition de la poudre, sans lui rien ôter de sa force. — (4) Il propose d'employer les meules au lieu de la presse pour convertir le mélange en galette. — (5) La pulvérisation préalable de chacune des trois matières est adoptée même dans les poudreries travaillant suivant les procédés révolutionnaires; en même temps la durée du mélange dans les tonnes est réduite de 12 heures à 4 (*). — (6) Champy propose son nouveau procédé de fabrication de la poudre : la pulvérisation s'opère dans un tambour où la matière à pulvériser est amenée par une espèce de trémie analogue à celle des moulins à café; elle est d'abord concassée en menus morceaux dans cette trémie, et des balles contenues dans le tambour achèvent de la diviser; en même temps un courant d'air excité par un ventilateur l'entraîne au dehors, à mesure

qu'elle arrive à l'état de poussière suffisamment ténue. On pulvérise ainsi par heure 60 kil. de salpêtre ou 45 kil. de soufre ou 20 kil. de charbon. Les tonnes à mélanger sont garnies intérieurement de palettes pour faciliter le mélange; on opère sur 200 livres de matières à la fois, en y ajoutant un poids égal de gobilles; en deux heures le mélange est terminé. Le grenage s'exécute dans un tambour tournant continuellement sur son axe; on y introduit de petits grains de poudre humides avec une certaine quantité de matière mélangée. On obtient par ce moyen 100 livres de grain par heure. On sèche, au moyen d'un courant d'air chauffé à 50° R. et poussé par un ventilateur sous la poudre étendue en couche mince sur une toile fixée à la partie supérieure d'une caisse de dessication. — (7) En France l'artillerie de bronze se montre de nouveau d'une bien faible résistance. La Martillière croit qu'à la paix il n'y aura pas moins de 1410 bouches à feu à refondre comme complètement hors de service. Il propose de faire en fer forgé les petites pièces à chambre employées à la mer, et qui se chargent par la culasse (canons pierriers). — (8) Chapman, en Suède, insiste sur une réduction du vent des canons. — (9) En Angleterre on éprouve avec succès le tir des obus avec le canon. — (10) Premier emploi de l'écouvillon à hampe courbe dans l'artillerie hanovrienne. — (11) Au siége de Kehl, sur 12 pièces de 18 autrichiennes, de campagne, pas une n'est mise hors de service, tandis que sur 6 de siége du même calibre, 5 crèvent au bourrelet par suite des battemens des boulets dans l'âme, et que sur 29 canons de 12 également de siége 19 sont dans le même cas. — (12) A Berlin, pour reconnaître si la compression de l'air occasionnée par le passage des boulets peut nuire à la vie, on tire à plusieurs reprises d'une batterie à ricochet de siége, en dirigeant les coups le plus

près possible au dessus de la tête d'un agneau vivant ; l'animal n'en souffre aucunement.

(1) A quelle nation la présente notice s'applique-t-elle?

(2) Les épreuves de poudre faites en 1796 (du 19 thermidor au 24 fructidor an IV) étaient à la fois relatives au dosage et à la granulation. Il y avait 108 numéros distincts de grains anguleux de chacun des dosages A (76 salp. 15 ch. 9 so.), B (77, 17, 7), C (80, 15, 5); 2° deux poudres de guerre auguleuses prises dans le magasin de La Fère, dosage A, l'une à canon, l'autre plus fine; 3° deux poudres de guerre rondes de chacune des dosages A, B, C, l'une à canon, l'autre fine; 4° une poudre ronde de guerre dite 10 *et* 14; 5° une poudre dite *cartouche essone.* On a essayé de la poudre réduite en pulvérin ainsi qu'un mélange au même dosage. Voici le résultat de cette dernière épreuve qui n'est pas dans Gassendi. On verra qu'il n'y a été employé ni éprouvette ni fusil, contrairement à la notice du texte.

BOUCHES à feu.	CHARGES	ANGLES de tir.	Mode de CHARGEMENT.	PORTÉES EN TOISES AVEC POUDRE grenée	POUDRE pulv.	simple MÉLANGE.
canon de 24. . .	8l 1/2	42°	poudre nue boulets ensabotés	2,210	2,177	1,887
id. de 12 court	4	42°	poudre nue boulets ensabotés	2,072	1,680	1,549
mortiers de 10 à G.P.	8	45°	»	1,340	»	211

Un des coups tirés avec le simple mélange dans la pièce de 24 a fusé pendant une minute avant de partir, la flamme sortait par la lumière. — Dans ces épreuves, ayant tiré le canon de 24 sous l'angle de 42° avec diverses charges de poudre jusqu'à 12 livres, les portées ont été tantôt plus grandes avec 8 livres 1/2, tantôt avec 11, tantôt avec 12 livres de poudre (*J. des Armes Spéciales*, 1836, 283).



(5) Cette réduction de la durée du mélange fut principalement la suite de la substitution de petites gobilles de bronze aux balles de cuivre que l'on employait d'abord; on augmenta en outre le poids des gobilles employées par rapport à celui des matières à mélanger.

(13) Pour prévenir les battemens dans l'âme des canons, Delcassan propose l'emploi d'un coin circulaire de bois que l'on refoule par dessus le boulet. Il propose aussi le sabot conique, qui se met entre la charge et le boulet.

(14) Après des épreuves faites à Saint-Omer en 1795 et 1796, sur des batteries blindées, on recherche la pénétration des boulets dans les masses de fortification où ils avaient pénétré (V. *Mémorial du Génie*, n° 7).

(15) A Berlin, épreuves de pénétration des boulets de 12 tirés à 800 pas de distance contre un épaulement de sable ferme avec revêtement. On tirait comparativement avec une pièce ordinaire de 18 calibres de longueur, chargée de 4 livres de poudre, et avec une autre de 22 calibres de longueur chargée de 5 livres. Les différences de pénétration sont insensibles (V. Scharnhorst, III, tabl. 64).

(16) En France, le prix du salpêtre brut aux salpêtriers, est fixé à 11 sous la livre.

(17) Dans ce même pays, on paie 36 sous aux fondeurs des fonderies pour couler un quintal de balles de plomb, et on leur passe 6 pour cent de déchet pour les plombs neufs, et 12 pour cent pour les vieilles balles. En Italie, dans le même temps, on paie 10 francs (par marché) et l'on passe 8 pour cent de déchet.—(18) En Angleterre, suivant Braddok, l'emploi du charbon des cylindres aurait augmenté la force de la poudre à tel point qu'on aurait été obligé de réduire cette année les charges aux 2/3 de ce qu'elles étaient avant.—D'après les calculs de Congrève, il serait résulté de cette diminution, une économie de 619,800 livres sterlings de 1797 à 1810.—(19) En France, à l'avenir, les élèves des poudres et salpêtres doivent être choisis parmi les jeunes gens qui auront fait au moins un an d'études à l'école polytechnique.

1797. Epreuves, à Cherbourg, sur la pénétration des obus dans la muraille des vaisseaux ; les obus de 24 font des



trous de 8 à 12 pouces de diamètre, pénètrent à 20 pouces, et font des fentes de 12 pouces de longueur (Paixhans) (*). -- (2) A Spezzia, des obus tirés par les Français contre des vaisseaux anglais produisent de grands effets (Paixhans) (*). --(3) Regnier propose une éprouvette portative basée sur la répulsion d'un petit mortier agissant sur l'une des branches d'un peson à ressort qui lui sert d'obturateur. L'épreuve s'opère sur 18 grains de poudre; la pression du ressort sur l'orifice du petit mortier équivaut à 8 livres (*). (V. Gilbert's Annalen, IV). — (4) Il est de nouveau question de construire des nitrières artificielles en France (V. 1794); on objecte contre ce projet que Macquer, Saye, Baumé, etc., ont fait près de 4000 essais de mélanges terreux, qui ont coûté jusqu'à 20,000 francs sans conduire à aucun résultat. —(5) De 1775 à 1797 le déchet sur le salpêtre brut, en France, a varié entre 29 et 32 et 1/2 pour cent; et le produit annuel entre 728,000 et 3 millions et demi de livres; ce dernier nombre a été obtenu en 1794. — (6) On adopte le mode d'essai des salpêtres bruts proposé par Riffault, et qui consiste à le laver avec une dissolution saturée de salpêtre pur (*). -- (7) Pélissier propose l'emploi du sulfate de potasse, au lieu de la potasse du commerce, pour décomposer les sels terreux contenus dans le *salpêtre brut* (*). — (8) La poudre fabriquée avec le charbon éteint par l'eau (ordre de 1792) se montre de très mauvaise qualité. — (9) En France, une commission consultée sur l'amélioration des bouches à feu de bronze, émet l'avis que de nouveaux essais sont nécessaires. — (10) Dans ce même pays on adopte également pour les mortiers les grains de lumière en cuivre. Les petits mortiers sont coulés pleins, les gros seuls doivent l'être à noyau (Gassendi, 496)(*).—(11) On fait en Suède des épreuves sur le tir à mitraille avec balles de plomb et balles de



fer; on en fait aussi sur un canon de 6 de bronze, allégé suivant le système de Cardell. — (12) Dans ce même pays on renonce à l'artillerie à cheval par raison d'économie. — (13) Lombard (*) regarde la position de la lumière au milieu de la longueur de la charge comme la plus avantageuse. — (14) Il admet en principe que les portées des canons correspondantes à des poudres différentes sont entre elles comme les racines carrées des portées du mortier d'épreuve avec les mêmes poudres. — (15) Macdonald propose de charger les fusées de projectiles creux au mouton. — (16) En Angleterre, adoption de nouvelles épreuves plus fortes pour la réception des bouches à feu de fonte de fer; elles donnent un rebut de 12 pour cent sur un total de 1,644 bouches à feu présentées. La fonderie de Carron en Ecosse cesse d'être admise à faire des fournitures. — (17) Fulton fait des épreuves de bateaux sous-marins destinés à faire sauter les vaisseaux. — (18) Rumford publie ses expériences sur la force absolue de la poudre (V. 1792), qu'il évalue à 54,000 fois la pression de l'atmosphère, en prenant dans son calcul pour coefficient de la tenacité du fer forgé dont était composé un petit mortier qu'il fit crever le coefficient de la tenacité du fil de fer. — Il trouve qu'il se développe dans la combustion de la poudre un gaz permanent qui n'a plus qu'une force élastique peu considérable quand il est refroidi. Quant au résidu qui se présente sous forme de masse solide, il le regarde comme inexplicable; et les gaz, suivant lui, sont des vapeurs d'eau. Il fonde cette dernière opinion sur les expériences de Bétaucourt relatives à l'accroissement de la force élastique de cette vapeur à mesure que la température s'élève. — (19) Il fait voir qu'une grande partie de la force de la poudre est perdue par l'effet du vent des boulets. — (20) Que les grains de poudre projetés en dehors d'une bouche à feu, ont éprouvé

une diminution de volume. — (21) Que les portées augmentent à mesure que les canons s'échauffent (pour plus de détails, voir *Gilbert's Annalen*, IV, 257) (*). — (22) Reveroni fait l'essai d'une machine infernale qui s'enfonce sous l'eau, et qui, par le moyen d'une caronade disposée verticalement, perce les vaisseaux de bas en haut (*). — (23) Dans le *Magasin hanovrien* de cette année, on trouve la proposition de donner à tous les fusils d'infanterie une rayure plate faisant un tour sur la longueur du canon ; la balle devait être mise sans calepin, à la manière ordinaire, le papier de la cartouche suffisant pour prendre l'empreinte des rayures. Le canon ne devait pas recevoir de surcroît d'épaisseur. — (24) Dans des épreuves faites à Hanovre, on trouve que les balles tirées avec des fusils unis contre une suite d'écrans en papier décrivent des courbes vers le haut et latéralement (nach oben und den Seiten) et qu'elles ricochent pareillement suivant des courbes, à la surface de l'eau : la même chose n'avait pas lieu en tirant avec des carabines rayées. — (25) Pinetti de Merci montre à Berlin un fusil qui se décharge tout seul et au commandement, sans qu'on ait besoin d'y toucher extérieurement. — (26) On adopte en Saxe des canons de 4 de 21 calibres de longueur, sans supprimer ceux de 16 calibres de longueur qui existent déjà. — (27) Dans un cas d'inflammation spontanée d'une charge refoulée avec un écouvillon brisé, le coup part sans blesser le servant. — (28) Marescot éprouve à Mayence le tir des grenades de main mises dans des paniers ; il trouve que le plateau n'a pas besoin d'être percé. Une des grenades résiste à la charge explosive, et revient, par l'effet de cette charge, jusqu'à 20 toises en arrière de la batterie, après être tombée d'abord à 80 toises en avant (*). — (29) On coule en France des caronades de bronze très courtes et presque cylindriques. — (30) A Douai des canons de 4,

provenant d'un mélange de métal de cloches et de vieux canons éclatent à l'épreuve de réception.

(1) Voici les résultats tels qu'ils sont rapportés dans l'ouvrage cité : un obus de 24 pénètre de 20 pouces dans le bois d'un navire, y éclate en 8 ou 10 morceaux, et produit la rupture de deux bordages, et leur séparation des membrures ; l'un des bordages sur une longueur de 9 pieds et l'autre sur une longueur de 12 pieds. Un 3e bordage souffle.

(2) Voici le fait réel d'après Paixhans. Dans un combat à hauteur de l'île de Corse, un seul vaisseau en faisant usage de boulets creux démembre 3 vaisseaux anglais et les force de se retirer dans le golfe de Spezzia.

(3) En mesures françaises, la charge est de 1 gramme, et la force du ressort de 3 kilogr. (Voir Bottée et Riffault).

(6) Ce procédé, proposé dès 1789, n'avait pu être mis à exécution, par suite des circonstances survenues; il le fut en 1797 en conséquence de la mesure indiquée dans la note (31) ci-dessous.

(7) Ce n'est point dans le salpêtre brut, mais bien dans les eaux provenant du lessivage des matières salpêtrées que l'on convertit les nitrates terreux en nitrate de potasse. Suivant Bottée et Riffault, le mémoire relatif à la proposition dont il s'agit, a été présenté conjointement par MM. Pelissier et Pleuvinet.

(10) On voit dans l'endroit cité de Gassendi, que les mortiers de 10 po. à petite portée étaient aussi coulés pleins; on y voit aussi que les grains de lumière étaient mis à froid et faits de cuivre corroyé au martinet.

(13) et (14) Les deux opinions de Lombard ici rapportées se trouvent dans son *Traité du Mouvement des projectiles* qui fut publié cette année.

(18) à (21) Voir aussi la Bibliothèque britannique (tomes X et XI), et les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour 1797, l'estimation de la force absolue de la poudre à 5474° atmosphériques faite par Rumford, et le résultat d'une expérience faite en 1792, expérience où le petit mortier sur lequel il opérait

s'est crevé. En 1793, Rumford arrive par une autre voie à une évaluation de 29178 atmosphères. En général, il trouve qu'en désignant par x le rapport du volume occupé par la poudre à celui de la capacité qui le contient, la tension y, mesurée au moyen d'un poids légèrement soulevé par l'action des gaz est exprimée par la formule $y = 1{,}841\ x^{1+0{,}004x}$. Rumford trouve aussi qu'un canon de fusil s'échauffe beaucoup plus par l'explosion d'une charge, quand il n'y a pas de balle devant, que quand une ou plusieurs balles sont chassées par elle. Il explique ce fait en supposant que l'échauffement d'une arme par le tir est moins l'effet de la communication de la chaleur de la flamme que celui du coup sec que produit l'expansion subite des gaz ; et en admettant en outre que le coup est plus sec quand rien ne s'oppose à l'expansion.

(22) Suivant Paixhans, Révéroni aurait publié le projet de cette machine ; mais il ne dit pas qu'elle ait été essayée.

(28) C'est à Landau que Marescot fait cette expérience. Il se propose de déterminer les charges de poudre les plus convenables pour jeter à-la-fois avec un mortier ou avec un pierrier, 15 à 20 grenades du poids de 1 liv. 1/2, de manière à les répandre sur un espace de 30 à 40 mètres de rayon, à une distance de la batterie telle que les éclats ne puissent y revenir. Il trouve les résultats suivans :

	PIERRIER de 15 p° 5l.	MORTIER de 12 p°	MORTIER DE 10 p°. ordin.	MORTIER DE 10 p°. GOMER.
Angles de projectiles.	45°	44°	45°	44°
Charges de poudre (liv.).	15	20	25	20
Portées moyennes (toises.).	95	154	120	240

Une grenade, après avoir touché terre à 180 toises (et non pas 80), revient jusqu'à 15 ou 20 toises en arrière du pierrier, sans avoir éclaté. L'œil en était grand et les parois environnantes plus épaisses qu'ailleurs.

(31) En France, le service des poudres et salpêtres est réorganisé sur les mêmes bases qu'avant l'action révolutionnaire. Toutefois le salpêtre brut ne doit plus être payé qu'en raison de la quantité de salpêtre réel qu'il contient. — (32) Le prix ne doit pas être moindre que 22 sols par livre de salpêtre pur. Celui de la poudre de guerre livrée aux ministres de la guerre et de la marine est fixé à 25 sols la livre. — (33) L'introduction de toute poudre étrangère est de nouveau défendue, ainsi que l'importation et l'exportation des salpêtres. Il paraît une loi relative à la vente de la poudre dans les entrepôts maritimes des contributions indirectes pour l'armement des navires marchands, corsaires, etc. — (34) Le nombre des compagnies de canonniers vétérans est porté à 18 (V. 1792 (56)).

1798. On propose à Portsmouth de tirer des boulets à chaîne avec deux pièces distantes de 13 pieds l'une de l'autre. — (2) Rupture à Carlskrona, en Suède, d'une pièce de fonte de fer à la Chapman (à renfort très chargé de métal, fond d'âme sphérique, parties saillantes, extérieures, épaisses). — (3) A la suite de cet accident, tout officier de la marine suédoise est autorisé à faire couler d'après ses propres idées une pièce de 36 et une de 24, pour être éprouvées. — (4) Épreuves, en Suède, avec des boulets creux de *fer* (*) (*Eiserne*). — (5) Epreuves, en Espagne, de poudres avec et sans soufre. La première paraît être inférieure dans le cas des petites charges, et la seconde dans les grandes. — (6) On obtient de grands effets, à Meudon, en tirant des obus contre des murailles de charpente; les obus pénètrent de 18 à 24 pouces; on regarde ce tir comme plus avantageux que celui des boulets incendiaires (*) (Brandbomben)

(V. Gassendi, 476). —(7) On éprouve, dans le même lieu, les boulets incendiaires (*) de Bietry (Gassendi, 478). —(8) A Hanovre, dans une épreuve comparative, les obus excentriques éprouvent des déviations 3 fois plus considérables que les obus concentriques. — (9) Epreuves d'obusiers, à Langenhagen (*) (V. Scharnhorst, II, tableaux nos 49, 50, 51). — (10) Le duc de Weimar a des amusettes montées sur des chevalets (Schiessgestelle) à 4 roues, et pouvant tourner autour d'une cheville qui permet de les diriger dans tous les sens. — (11) Chevalier construit des fusées phosphoriques destinées à être employées contre les voilures des vaisseaux. — (12) En France, Robin fait des épreuves sur le charbon éteint par l'eau; il trouve que ce charbon se détériore avec le temps, et que la poudre que l'on en fabrique donne un résidu charbonneux très considérable. Ces motifs font défendre d'éteindre à l'avenir le charbon par l'eau (*). — (13) Chasseloup propose un affût à mortier à rouleaux; un cordage qui dans le recul s'enroule sur le rouleau de devant et est attaché par son autre extrémité à l'anse du mortier, sert à dresser naturellement celui-ci pour le charger. — (14) Il combat l'opinion que les projectiles creux tirés par dessus des troupes amies pourraient leur être dangereux en éclatant au dessus d'elles, parce que les éclats, dit-il, seraient tous portés en avant. — (15) En France, une commission éprouve comparativement la poudre ronde de Champy, et la poudre anguleuse. Avec les petites charges (canons de 4 et petits mortiers), la poudre ronde a l'avantage; avec les grandes charges, il y a parité (*). — (16) On fait, en Angleterre, des épreuves de caronades et d'autres sur les effets explosifs de bombes (*) (Granaten) concentriques et excentriques (les premières donnent 1/3 plus d'éclats); un bout de cordage attaché dans les anses suffit pour main-

tenir la fusée en dessus. — (17) Vers cette époque, la marine française adopte les caronades (*). — (18) Chapman prétend démontrer mathématiquement que pour obtenir des vitesses initiales égales dans des âmes à fond plat ou hémisphérique il ne faut avec ces dernières que les 2/3 de la poudre nécessaire pour les premières. — (19) On coule, en Suède, un grand nombre de très petits canons de fer dont le calibre descend jusqu'à 1/2 once. — (20) L'artillerie à cheval anglaise a par batterie 2 canons de 3 ou de 6, plus 2 canons de 12 (*) et 2 obusiers de 5 pouces 1/2. — (21) On trouve 6,000 bouches à feu dans Venise.

(4) L'auteur, employant fréquemment le mot *Eisen* (fer) pour désigner *la fonte* de ce métal, on peut croire que c'est de cette matière qu'étaient les boulets creux dont il parle, vu surtout la difficulté (pour ne pas dire l'impossibilité) d'en fabriquer en *fer forgé* pour les besoins des armées. Toutefois en admettant ce raisonnement, il faut supposer en outre que l'épithète *Eiserne* aura échappé à l'auteur dans la rapidité de la rédaction, car elle n'apprendrait rien que tout le monde ne sache, puisque la fonte de fer est la seule matière aujourd'hui employée dans la fabrication des projectiles des bouches à feu.

(6) et (7) Le mot *Brandbombe* signifie bombe incendiaire, et l'auteur s'en sert souvent pour désigner l'espèce de bombes (en usage chez certaines puissances), qui ont plusieurs orifices autour de celle de la fusée, pour donner issue à la flamme. Nous avons préféré le mot boulet incendiaire, d'abord parce que c'est celui qu'emploient les auteurs français qui parlent des expériences de Meudon, et en outre parce que les projectiles dont il s'agit n'avaient pas de vide intérieur, et qu'ils se tiraient avec le canon. C'est aussi avec le canon que les obus ont été tirés à Meudon. Ces obus étaient du calibre de 24.

(9) On tire un obusier de 7 liv. stein (24 de fer), 1° avec obus excentrique, 2° avec obus concentrique; 3° avec boulets pleins de 24. Les déviations sont beaucoup plus considérables dans les

deux premiers cas que dans le troisième, et dans le premier que dans le deuxième. Sous l'angle de 3° le rapport pour les obus excentriques et concentriques est comme 445 à 911 avec la charge de 1 livre, et comme 407 à 1243 avec la charge de 1 liv. 1/2.

(12) D'après Bottée et Riffault, les expériences faites par Robin à Essone pour constater l'influence du mode d'extinction des charbons sur la qualité de la poudre sont de 1799. Pour ces expériences, il a été fait des poudres de guerre et de chasse, 1° avec du charbon étouffé; 2° avec du charbon éteint à l'eau, de fabrication récente; 3° avec d'anciens charbons éteints à l'eau pendant l'urgence des besoins en 1794. Les trois poudres de guerre donnent respectivement des portées de 117, 115 et 112 toises au mortier d'épreuve. Les trois poudres correspondantes de chasse donnent à l'éprouvette Regnier, 38°, 37°, 26°.

(15) Sur ces épreuves qui ont été faites à Vincennes, et dont les résultats ne paraissent pas bien résumés ici, voir *Gassendi* (698).

(16) Le mot *Granaten* désigne ordinairement les obus; mais comme les obus n'ont pas d'anses, on a pensé qu'il était question de bombes.

(17) Voir, au sujet de l'usage des caronades en France, les notices 1797 (22), 1795 (10), 1788 (14), 1787 (14).

(20) Une telle disparité de calibres dans une même batterie n'est pas probable; on pense qu'au lieu de *canons de* 12 *et*, il faut lire: *obusiers de* 12 *ou*.

(22) Voir la note (6) du paragraphe 1795.

(23) Luiscius trouve qu'au nombre des produits de la putréfaction de matières animales et végétales, quand elle a lieu sous l'influence de l'air et de l'eau, il y a beaucoup d'acide nitrique et peu d'ammoniaque.

(24) L'artificier Ruggieri construit des fusées de guerre pour un armateur de corsaire à Bordeaux.

(25) La portée des poudres neuves au mortier éprouvette fixée en France à 100 toises (Gassendi, CXXIII (V. aussi 1799 (1), et la note y relative).



1799. Nouvel arrêté, en France, concernant l'épreuve des poudres (*). Il porte que tous les mortiers-éprouvettes seront fabriqués à Paris; que dans l'épreuve on observera l'état du baromètre et du thermomètre, et que la portée de réception sera de 100 toises. Des primes sont accordées pour les poudres qui dépasseront cette portée. Le mortier-éprouvette devait recevoir un grain de lumière de platine, mais cette disposition ne fut pas exécutée; à la place on prescrit un grain de cuivre susceptible de se dévisser pour être nettoyé après chaque coup, mais on y a pareillement renoncé. L'arrêté observe qu'on avait voulu d'abord adopter l'épreuve au fusil-pendule de D'Arcy, mais qu'on en a été détourné par le haut prix de l'appareil, les soins et les calculs que chaque épreuve exige (Gassendi). --- (2) La poudre fabriquée par les procédés révolutionnaires est tellement mauvaise que deux frégates espagnoles qui devaient prendre à Toulon des poudres françaises n'en trouvent nulle part dans les dépôts de cette ville, qui soutienne l'épreuve. On est obligé de faire subir un nouveau battage à toutes les poudres existantes à Toulon. — (3) En France, les barils à poudre doivent avoir des cercles de cuivre, mais cette disposition trop dispendieuse n'a pas de suite. — (4) Tihavsky, en Autriche, introduit l'épreuve du salpêtre brut par le nitrate d'argent. --- (5) Sur la proposition de Chanderlos Laclos on éprouve à Vincennes le tir des obus avec des canons de 24 contre une batterie; neuf obus détruisent la batterie: l'un d'eux projette, en éclatant dans le massif, 30 pieds cubes de terre (Paixhans). — (6) Au siége de Seringapatam, les Anglais souffrent beaucoup des fusées de guerre que Tippo-Saëb fait tirer par 5,000 fuséains. Les fusées ont 8 pouces de longueur et 1 pouce 1/2 de diamètre; la partie antérieure du cartouche est armée de pointes, la baguette de bambou a 8

à 10 pieds de longueur. — (7) Epreuve, à Carlskrona sur la meilleure charge à employer dans les canons. Pour une longueur d'âme de 16 calibres, la charge la plus avantageuse est celle du tiers du poids du boulet (Borkenstein *Lehrbuch*). On trouve aussi que la longueur de 20 calibres ne procure pas de plus grandes portées que celle de 16 calibres sous l'angle de 10° (Isander, I, 140). — (8) Epreuves, à Hanovre, sur les chambres des mortiers. La chambre-poire paraît meilleure que les chambres cylindrique et conique. Les portées sont d'autant plus faibles, à charges égales, que la capacité de la chambre est plus considérable; on peut remédier à cet inconvénient en achevant de remplir la chambre avec du sable ou de l'argile. — (9) Expériences, à Hanovre, sur le tir contre des objets verticaux (V. Scharnhorst, III, 31e tableau). — (10) Adoption, en France, de la cisaille à balles, à lames sphériques, du général Eblé (V. le dessin dans Volz, *milit. Roisen*). — (11) On éprouve, à Dunkerque, une pièce de 3 légère, montée sur un cheval, le bouton de culasse du côté de la tête; à la charge de 1 livre, le cheval tombe mort sur le coup. — (12) Les armées françaises ont à leur suite 693 canons, 173 obusiers, 2,262 caissons à munitions, 147,879 boulets, 46,912 cartouches à balles, 36,478 obus, 23 millions de livres de poudre. Il existe en outre, en France, 13,799 pièces de bronze, 5 millions de boulets, un demi million de bombes, un tiers de million d'obus, 68 millions de cartouches d'infanterie, et 14 millions de kilogrammes de poudre. — (13) On adopte de nouveau pour les mortiers, en France, des grains de lumière de cuivre corroyé, mis à froid (*). — (14) Eblé propose un affût pour canon de troupes légères. Les flasques droits tenaient lieu de limonière, et devaient recevoir le cheval; deux caisses portées en dehors des flasques conte-



naient 98 coups; la pièce pesait 220 livres, le boulet 1 livre 3/4 (Gassendi, 25). — (15) La Combe Saint-Michel modifie l'affût de place et lui donne des roulettes (Gassendi, 27). — (16) Suppression du canon de régiment, en France. — (17) Expériences, à Hanovre, sur les portées des canons de 24, 12, 6, à la charge du tiers du poids du boulet, et sur l'obusier de 7 qui casse deux fois son affût (Scharnhorst, II, tableaux nos 4, 5, 7, 8, 9). — (18) Au siége d'Alexandrie, il y a 20 canons de 24, 4 de 18, 18 de 12, 6 de 6, 10 obusiers de 10. 10, mortiers de 60, 8 de 30, 4 de 10, 4 pierriers. — (19) Deux cent vingt livres de poudre placées près d'un mur de 2 pieds d'épaisseur sur 10 d'élévation, y ouvrent une brèche de 8 pieds d'étendue. — (20) Daubach imagine un canon décuple, du calibre de 1 livre, avec une seule platine pour mettre le feu aux dix charges à la fois. Cette arme ne devait servir qu'à lancer de la mitraille. — (21) Boreux propose de tirer avec le fusil de très petites grenades de 1 ligne d'épaisseur aux parois, pour faire sauter les caissons. — (22) Le colonel Halloway tire de nouveau avec la pièce turque que Tott avait tirée (V. 1775 (20)), et dans les mêmes circonstances. Le boulet traverse encore le canal; il tue une famille de 3 personnes. — (23) Les Turcs établissent une poudrerie à Constantinople; ils faisaient venir jusqu'alors leur poudre de l'étranger. — (24) Ils font de nouvelles épreuves de tir à boulets rouges. — (25) Les Autrichiens trouvent, à Ancône, 322 quintaux de poudre, 80,000 cartouches de fusils, 3,000 gargousses. — (26) Eblé propose un affût de rempart en fer forgé, et une pièce tirant sur son avant-train dont les modèles sont au musée d'artillerie de Paris. — (27) On trouve aussi dans ce musée, quelques affûts à flèche en fer de la même époque dont l'un à voie variable, et un chariot portant un four à rougir les boulets proposé par le général Eblé.

(1) Cet arrêté statuait pareillement sur l'emmagasinement et le transport des poudres (V. le *Traité* de Bottée et Riffault, ainsi que l'*Aide-Mémoire* de Gassendi, page 710). Par suite de la fixation en nombres ronds des dimensions de l'éprouvette exprimées dans le système métrique, le vent légal se trouve réduit de 9 points à 8; la charge augmentée de 4 grains; la portée exigible fixée à 200 m. (102 t. 6). La substitution du grain de cuivre au grain de platine est du 22 fructidor an X (1802).

(13) Cette notice paraît avoir été placée ici par erreur (V. 1797 (10) et la note y relative).

(28) Après l'incendie et la submersion du vaisseau *Le* 14 *Juillet*, dans le port de Lorient, 28 canons de 36 de fonte de fer, qui étaient à bord de ce bâtiment, sont retirés de la mer et éprouvés; quatre éclatent à l'épreuve, et la rupture a lieu suivant un plan parallèle à la culasse et passant par la lumière.

(29) Expériences à St.-Omer sur la pénétration des boulets de 24, 16, 12, 8 et 4 dans trois sortes de terre (V. *Mem, du Génie*, n° 7).

(30) Au siége de la citadelle d'Alexandrie, les batteries établies à la deuxième parallèle, tirant à ricochet tendu dans le prolongement des fossés de la demi-lune, font une brèche à la face d'un bastion qu'elles ne découvraient pas. Cette brèche, quoique non praticable, hâte la reddition de la place.

(31) Voir 1798 (12 et la note).

(32) En France, la commission centrale du comité de l'artillerie décide provisoirement (faute d'expériences assez concluantes pour prononcer d'une manière définitive) qu'on doit mettre à la refonte les canons de 24, à 27 points de logement, ceux de 16 à 24 points, de 12 à 22 points, de 8 à 18 points, de 4 à 16 points, et ceux qui auraient 2 3/4 points de moins, lorsqu'outre ce logement il y aurait plus de 4 battemens bien distincts, un évasement à la bouche de 2 lig. 3 points, une lumière parvenue à 4 lig. 5 points.

(33) A Saint-Jean-d'Acre, les Français, dont le matériel de siége est tombé au pouvoir des Anglais, font brèche en 10 jours de feu avec l'artillerie de campagne, et peuvent donner l'assaut.

(34) Réduction des compagnies de canonniers vétérans à treize (V. 1797 (34)).

1800. En France, institution de fusils d'honneur, ayant des bassinets à cylindres. — (2) Incendie spontané du moulin d'Essone, et explosion de batteries de pilons (*) — (3) La régie des poudres passe dans les attributions du ministre de la guerre. — (4) Neumann, en Suède, propose des obus remplis de balles de plomb. — (5) Epreuves à Carlskrona de canons à embouchure évasée du général Helwig; ces canons, d'après Borkenstein, paraissent donner de plus grandes portées. — (6) A Hanovre, épreuves relatives aux portées correspondantes à différentes charges; on y emploie une pièce de 6 et une pièce de 12, l'une et l'autre de 18 calibres de longueur, et une pièce de 3 de 21 calibres. Les charges augmentent par 1/12 du poids du boulet depuis 2 jusqu'à 6 douzièmes. Jusqu'à 4/12 les portées de première chute (sous les angles de 1 et 4°) vont en augmentant d'une manière sensible; elles augmentent encore au-delà, mais moins rapidement, et depuis la charge du 1/3 jusqu'à celle de la moitié du poids du boulet, l'accroissement n'est pas aussi considérable que celui qui a lieu depuis celle du quart jusqu'à celle du tiers. (Scharnhorst, II, 9). — (7) La qualité de la poudre exerce sur les portées des canons une influence d'autant plus sensible que le vent des boulets est plus grand (*ibid.* 54, tabl. n. 10, 11, 12). — (8) Ibid. Expériences sur la résistance de diverses espèces de bronze (*); avec métaux neufs l'alliage de 100 de cuivre et 12 d'étain se montre le plus avantageux. — (9) Ibid. Expérience sur l'influence de l'humidité de la poudre sur ses effets; elle est sensible au mortier d'épreuve, l'est encore, mais d'une manière moins prononcée, avec le pistolet, et disparaît avec le fusil d'infanterie. — (10) Ibid. Expériences sur l'influence de la position de la lu-

mière, par rapport au recul; le recul est un tant soit peu plus fort, lorsque la lumière est au milieu de la charge que lorsqu'elle est au fond. — (11) A Woolwich on tire des caronades chargées avec de la poudre fulminante de mercure; les boulets sont brisés dans l'âme. — (12) Abolition de la taxe du salpêtre en Suède. — (13) La poudre française donne au mortier d'épreuve des portées de 135 toises au lieu de 100 toises qui sont exigées. — (14) La poudre anglaise, autrefois inférieure à la poudre française, s'est tellement améliorée par l'emploi du nouveau procédé de carbonisation, qu'elle est maintenant sensiblement meilleure (*). — (15) De 1775 à 1800, la quantité totale de poudre fabriquée en France s'élève à 72 1/2 millions de livres, savoir : *Guerre*, 48 1/4; *chasse ordinaire*, 13 1/2; *chasse fine*, 1/4; *traite et mine* 10 1/2. La France et Berne ont le même dosage (76 salp., 14 ch., 10 so.). -- (16) Le comité d'artillerie de France regarde l'obusier français comme une mauvaise bouche à feu. — (17) A Peschiéra, on tire des obus avec des canons de 24 légers pour détruire des remparts en terre (*). — (18) En France, le déchet accordé aux fondeurs, dans les fonderies de bronze, réduit à moitié lorsque le calibre des pièces à recevoir excède de 4 points le calibre des tables, et supprimé en entier, lorsque l'excès du calibre est de 5 points. A 6 points la pièce est rebutée.—(19) La fonderie de Carron, en Ecosse, soumet ses bouches à feu à de très-fortes épreuves, et est de nouveau admise à faire des fournitures. — (20) Gill éprouve des fusils à chambre parabolique et en obtient de bons résultats. — (21) Au passage du mont St-Gothard (*) par l'artillerie française, on trouve, suivant Gassendi, une différence considérable entre les affûts construits avec précision dans les ateliers de l'artillerie, et ceux qui l'avaient été dans les ateliers du commerce, sous le rapport de la facilité que pré-

sentent les premiers comparativement aux seconds dans le réassemblage de leurs parties qu'on avait été obligé de démonter pour la commodité du transport (V. Gassendi, 265). — (22) En France, dans un nouvel essai de tir à boulets rouges mis dans des boîtes de tôle, on trouve que ces boîtes n'empêchent pas la poudre de s'enflammer, et n'ajoutent par conséquent que peu de chose à la sécurité des servans. -- (23) Alix organise à Turin un parc de 250 bouches à feu où il n'emploie qu'un calibre de canons et qu'un calibre d'obusiers (*), pour obtenir plus de légèreté et de *simplicité* (Il y avait à l'armée d'Italie 5 à 6 calibres différens, sans compter le canon de 12 français que l'on trouvait trop lourd). -- (24) Epreuve à Berlin de mortiers à chambres cylindrique et conique ; les premiers ont l'avantage dans le cas des petites charges ; avec les grandes charges qui remplissent mieux les chambres, il y a parité. — (25) Marescot fait des épreuves de mines dans lesquelles il laisse un espace vide au-dessus de la charge de poudre, et obtient des entonnoirs un peu plus grands, tant que le vide ne dépasse pas une certaine limite; au-delà ils sont plus petits (*). Marescot dit avoir pareillement reconnu qu'un vide au-dessus de la charge d'un canon de 24 augmente un peu la force du coup. — (26) Nothard, en Prusse, invente un fusil d'un vent moindre, avec *coupure* au calibre (mit Ausschnitt am Kaliber), canon de 6 po. moins long, garde-pluie ; 3 salves tirées avec 300 fusils donnent 4 ratés. — (27) Eton voit dans les châteaux des Dardanelles des canons de 22 pi. de long et 28 po. de calibre; ils sont *au niveau* de l'eau, couchés à terre, appuyés en arrière contre un mur, et ne pouvant pas recevoir de direction latérale. — (28) L'artillerie hessoise a une hausse analogue à la hausse prussienne actuelle qui traverse la culasse.

(2) Suivant Bottée et Riffault, il y eut en 1800, à Essone, deux inflammations spontanées de charbon pulvérisé et tamisé qui n'eurent d'autre conséquence funeste que la perte de 300 kil. environ de charbon. Ces auteurs ne parlent pas du tout de l'incendie de la poudrerie, ni de l'explosion des pilons.

(8) Ces expériences ont eu lieu de 1800 à 1802; commencées en petit sur un grand nombre d'alliages différens, faits tantôt avec des métaux neufs, tantôt avec de vieux métaux, tantôt avec un mélange de métaux neufs et de vieux bronzes, elles ont été terminées sur des pièces de 6 et de 12. Leurs résultats, consignés avec de grands détails dans l'ouvrage de Scharnhorst, méritent une étude attentive (V. le tome 1[er] et les tableaux n[os] 16, 17, 18 et 19 y annexés).

(14) Voir la note 1796 (18).

(17) Suivant le général G. de Vaudoncourt, on obtint des projectiles creux ainsi employés, de bons effets, alors même qu'on n'avait pas de bouche à feu correspondante à leur calibre et qu'on était obligé de les tirer en les attachant à la bouche des pièces du calibre inférieur (*J. des Sc. mil.*, II, 255).

(21) C'est probablement par inadvertance que l'auteur a mis *Saint-Gothard*; tout le monde sait que le passage eut lieu par le *Grand-Saint-Bernard*.

(23) Canon de 6 et obusier de 24. On prétend que le succès de la campagne de 1801, faite avec cette artillerie, fut ce qui en détermina l'adoption générale en 1803.

(25) Cette expérience se fait aux environs de Mayence. La ligne de M. R. est de 10 pieds, la charge de 100 liv., la forme du fourneau cubique. Le fourneau dans lequel le vide est de 16 fois le volume de la poudre, produit un plus grand effet que ceux où le vide est moindre ou plus grand. Il fournit la même explosion qu'un fourneau sans vide de 13 pieds de ligne de M. R. chargé de 208 liv. de poudre.

(29) Le commissaire des fontes Pe-de-Aroz, en Espagne, est chargé de la direction exclusive de la fonderie de Barcelonne.

(30) Rittiez, en France, propose de substituer un bout de lance à feu au rouleau de mèche (employé sous le nom de *souris*) pour

porter le feu aux *mines* à travers le bourrage. L'épreuve que l'on en fait à Metz *réussit* complètement.

(31) A l'ouverture de la campagne, l'armée impériale d'Allemagne, partagée en quatre corps, et forte d'environ 140,000 hommes, dont 25,000 de cavalerie, avait 120 pièces de canon (*Journ. des Sciences milit.*, juin 1835).

(32) En France, le prix du salpêtre brut acheté des salpêtriers, se compose d'une partie fixe, et d'une partie variable selon la quantité de potasse employée dans les diverses localités. — Le prix de la poudre de guerre est fixé à 2 fr. 80 le kilogr.

(33) Villantroys, pour concilier la portée de 120 toises fournie en 1792 par la poudre de 1718, avec l'idée régnante que les poudres d'alors étaient inférieures aux poudres d'aujourd'hui, émet l'opinion que cette poudre avait pu acquérir spontanément de la force dans le magasin (*Journ. des arm. spéc.*, 1836, 284). — (34) Le même propose d'avoir, pour les siéges en règle, des mortiers dont l'âme n'aurait que la profondeur du rayon de la bombe. (*Ibid.*, 297).

(35) A Vincennes, épreuves sur le tir d'obus de 24 avec 3 canons, de 14 calibres de longueur, charge des pièces 2,219 kilo ; poids des obus chargés de 0,55 kilo, 8,73 kilo. Le but est une batterie éloignée de 487 mètres en terrain à peu près de niveau. Sur 30 coups, 9 seulement frappent le but; l'un d'eux fait un entonnoir de 1,129 mètres (Gassendi). — (36) De Manson introduit, en Bavière, un nouveau système d'artillerie qui est une modification du système Gribeauval. — (37) En France, rétablissement de la place de premier inspecteur-général d'artillerie : aux anciennes attributions s'ajoute la présidence du comité central de l'artillerie.

1801. — Dans des épreuves faites à Hanovre, quatre sortes différentes de poudre produisent les mêmes effets dans les canons, quoique donnant à l'éprouvette des différences dans le rapport de 1 à 5 (*). — (2) Dans le même lieu, on fait des expériences relatives aux angles de chute et de relevée des boulets (V. Scharnhorst). — (3) Cossigny essaie d'ajouter du



chlorate de potasse à la poudre à tirer (V. Cossigny, *Recherches*). — (4) On fait, en France, des expériences sur les alliages métalliques qui ne conduisent à aucun résultat nouveau. — (5) Fourcroy dit que le salpêtre obtenu en gros cristaux ne donne pas d'aussi bonne poudre que celui que l'on obtient en menus cristaux. — (6) Expériences en Danemark sur l'angle de chute et la justesse du tir sous différens angles et dans le tir rasant (*) (Scharnhorst, III, tabl. 27 et 28). — (7) Deux vaisseaux détruits par deux bombes tirées par l'amiral Nelson (Paixhans). — (8) De cette année jusqu'à 1812, le produit annuel de la fabrication de la poudre en Angleterre se serait élevé jusqu'à 8 millions de livres pesant. — (9) La quantité totale de fonte de fer en bouches à feu et projectiles achetée cette année en Angleterre, tant par le gouvernement que par la compagnie des Indes et par la marine marchande, s'élève à 510,000 quintaux, à quoi il convient d'ajouter, d'après l'expérience, 10 pour cent de déchet et de buchilles. — (10) Gassendi propose dans l'*Aide-Mémoire* de percer la lumière des canons à travers le cul-de-lampe, pour la faire aboutir à l'axe de l'âme dans la vue d'empêcher la formation du logement du boulet (*). — (11) A Woolwich, des épreuves faites, tant avec des poudres fabriquées au charbon des cylindres qu'avec de bonnes poudres ordinaires de guerre, donnent pour leurs effets comparatifs le rapport de 4 à 3 1/2. — (12) Dans l'Inde, on chauffe de la poudre jusqu'à 500° F. (260° C.), point voisin de celui qui produit l'explosion; cette poudre, était, dit-on, devenue complètement inaltérable à l'air par l'effet de la fusion du soufre. — (13) Dans ce même pays, pour obtenir, dans l'épreuve des poudres, des effets analogues à ceux du tir à la guerre, on adopte comme éprouvette un mortier de 10 pouces projetant un boulet (Kugel) de 96 livres avec une charge de 2 livres (*). — (14) On éprouve en France des canons



de 8, forés au calibre de 12, et des canons de 4 forés à celui de 6, les uns et les autres montés sur des affûts et des essieux de leurs calibres primitifs. A l'affût de 8, deux essieux cassent au premier coup qu'ils supportent ; un autre se rompt au deuxième coup, un autre après 3, un après 5, un après 163, un après 175 coups. L'affût de 4 a un essieu cassé au 7e coup, un au 9e, un au 19e, un au 43e, un au 99e, un au 126e (*). — (15) Le nouveau modèle de mousqueton français a 28 pouces de longueur (V. 1786) et pèse 7 1/4 livres (*). — *(16)* Mouzé fait des épreuves de mines, desquelles il résulte qu'en augmentant la charge dans le rapport de 1 à 2 1/2 on peut, sans inconvénient, supprimer le bourrage (*). — (17) En Angleterre, pour ménager l'âme des pièces, on prescrit l'emploi de sabots de longueurs différentes.

(1) Les canons employés sont des calibres de 12 et de 3; ils ont respectivement 18 et 21 calibres de longueur. L'éprouvette hanovrienne est un petit mortier dont le globe de bronze pèse 2 livres, et dont la chambre cylindrique, de 13 1/2 lig. de diamètre sur 16 de profondeur, contient environ 3 gros de poudre (Scharnhorst, I, tabl. 8 et 9). On a aussi éprouvé comparativement sept espèces de poudre dans la petite éprouvette et dans un mortier de 30 (V. *ibid.*, tabl. 7).

(6) On a tiré à différentes distances sous des angles qui ont varié de 1° 3/4 à 6°.

(10) La proposition dont il s'agit est imprimée dans l'*Aide-Mémoire* de 1801, mais elle paraît avoir été faite dès 1799 (V. l'*Aide-Mémoire* de 1819, 791).

(13) Un globe en fonte grise du calibre et du poids indiqués doit avoir un vide intérieur égal à peu près au volume du boulet de 24 français.

La suite de l'année **1801** *au prochain numéro.*

EXPÉRIENCES

COMPARATIVES

ENTRE DES

BOUCHES A FEU

EN FONTE DE FER,

D'ORIGINES FRANÇAISE, ANGLAISE ET SUÉDOISE.

(AVEC DESSINS.)

DÉCEMBRE 1836.

RAPPORT.

En 1832, M. le maréchal duc de Dalmatie, ministre de la guerre, adressa à M. l'amiral de Rigny un mémoire sur les améliorations obtenues en Suède dans l'art de fabriquer les bouches à feu en fonte de fer, et annonça en même temps qu'il avait donné l'ordre à deux officiers d'artillerie de terre de se rendre en ce pays afin d'y étudier les procédés relatifs à cette fabrication.

Cette question intéressant au plus haut point la marine, puisque les bouches à feu en fonte de fer ont toujours formé et forment encore aujourd'hui presque exclusivement l'armement de la flotte, M. l'amiral de Rigny décida que deux officiers du corps de l'artillerie de la marine recevraient une mission semblable.



MM. les capitaines Dellac et Deshays furent désignés : et, conformément aux ordres qu'ils avaient reçus, ces officiers firent fabriquer dans les fonderies de Finspong et d'Aker plusieurs bouches à feu des calibres français de 8, 18 et 30, qui, arrivées en France, furent dirigées sur Lorient.

M. le capitaine Dellac étant décédé dans le cours de cette mission, ce fut M. le capitaine Deshays qui en rendit compte; et il remit, à son retour, un mémoire dans lequel les procédés de fabrication usités en Suède, sont décrits de la manière la plus complète, et où il a donné des preuves des connaissances qui le rendent un des officiers les plus distingués de son arme.

Les bouches à feu dont il s'agit devaient être soumises à des épreuves comparatives avec les nôtres, et un programme de ces épreuves avait été rédigé; mais M. l'amiral Duperré, sur la proposition de M. l'inspecteur-général du matériel de l'artillerie, jugea utile, afin de les rendre plus concluantes, de faire fabriquer en Angleterre, dont les fontes jouissent aussi d'une grande réputation, des bouches à feu semblables à celles qu'on avait rapportées de Suède; et MM. les capitaines Zéni, aujourd'hui chef de bataillon, et Deshays reçurent la mission d'aller visiter les fonderies de la Grande-Bretagne, et de faire exécuter dans celles de Carron et de Goaspil-Oak des canons de divers calibres, anglais et français, qui sont arrivés aussi à Lorient depuis quelque temps.

Ces officiers s'occupent de rédiger en commun le mémoire relatif à cette mission.

Le département de la guerre qui, de son côté, a fait fabriquer aussi en Angleterre des bouches à feu en fonte de fer, et pour le compte duquel la fonderie de la marine à Ruelle en a également fabriqué, les soumet en ce moment à des épreuves comparatives dont le but, tout économique, est de s'as-

surer si la fonte de fer peut être substituée au bronze pour la fabrication des pièces de position.

Le moment est donc venu pour la marine d'entreprendre aussi des épreuves comparatives, mais qui, pour elle, doivent être dirigées sous un autre point de vue, celui de modifier nos procédés de fabrication d'après ceux qu'on a observés en Suède et en Angleterre, s'il venait à être reconnu que la fonte qui entre dans notre artillerie a une résistance inférieure à celle des fontes de ces deux pays.

Tel est l'objet de la note ci-jointe que m'a remise M. l'inspecteur-général du matériel de l'artillerie de la marine, et que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux du ministre.

M. le général Barbé fait remarquer que la nature des questions que se proposent de résoudre les deux départemens de la guerre et de la marine s'oppose à ce que le même genre d'épreuves soit suivi pour les résoudre. Ainsi, les épreuves qui ont lieu à La Fère, suivant l'avis qu'en a donné M. le maréchal Maison, consistent dans un tir continu avec les charges usitées dans les diverses circonstances du service, tandis que, dans les expériences à faire pour la marine, il s'agit seulement de pousser les bouches à feu à outrance, suivant les dispositions adoptées dans nos fonderies pour reconnaître la qualité des fontes. Du reste, ces deux genres d'épreuves, faites avec des bouches à feu ayant les mêmes origines, serviront naturellement de complément les unes aux autres.

M. le général Barbé demande que ces épreuves, qui ne doivent exiger que peu de temps, aient lieu immédiatement, et il propose de les faire à Gâvres; et, comme une épreuve comparative de cette nature doit être d'un grand intérêt pour toute la marine, il pense que le ministre jugera à propos de la faire exécuter en présence d'une commission un peu

nombreuse, présidée par un officier-général de la marine, et composée d'officiers de ce corps et de celui de l'artillerie pris, autant que possible à Lorient, ou dans les ports les plus voisins, afin de ne pas augmenter les dépenses de déplacement.

Enfin, il paraît important à M. le général Barbé que MM. Zéni et Deshays assistent à ces expériences, afin de donner à la commission les renseignemens dont elle pourra avoir besoin, tant sur la fabrication des bouches à feu qu'il s'agit d'éprouver, que sur les précautions qui sont prises ordinairement dans les fonderies de la marine pendant les épreuves à outrance, pour éviter les accidens.

L'utilité des expériences dont il s'agit me paraissant évidente, je ne puis que proposer au ministre d'approuver les dispositions indiquées par M. le général Barbé : et, si son excellence adopte cette proposition, je la prie de revêtir de sa signature le projet de programme ci-joint, destiné à servir de guide à la commission pour exécuter les épreuves en question.

Cette commission, si son excellence veut bien y consentir, sera présidée par un officier-général, et composée de quatre officiers de marine, dont deux, officiers supérieurs, seront désignés par le préfet de Lorient, et les deux autres seront ceux qui font actuellement partie de la commission de Gâvres;

De deux officiers d'artillerie qui font en ce moment partie de la même commission, au choix du préfet;

De MM. Zéni et Deshays;

Et, enfin, du sous-ingénieur de la marine qui fait aussi partie de la commission de Gâvres.

APPROUVÉ :

Le Vice-Amiral, Ministre de la marine et des colonies,

Signé ROSAMEL.

PROGRAMME DES ÉPREUVES

A FAIRE SUBIR AUX

BOUCHES A FEU EN FONTE DE FER,

COULÉES EN SUÈDE, EN ANGLETERRE ET EN FRANCE, POUR LE COMPTE DE LA MARINE ROYALE.

ARTICLE 1er.

Les pièces à éprouver sont au nombre de quinze, comme suit :

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	RUELLE.	FINSPONG.	AKER.	CARRON.	TOTAL.
Canons de 8 long...........	»	2	2	2	6
Idem de 18 court...........	1	1	2	1	5
Canons-obusiers de 30.......	1	1	1	1	4
TOTAUX.....	2	4	5	4	15

ART. 2.

Les six canons de 8 long portés à l'article précédent seront

éprouvés à outrance ; et pour cela on se conformera scrupuleusement à ce qui se pratique en pareil cas dans les fonderies de la marine ; c'est-à-dire qu'on tirera chaque pièce ainsi qu'il suit :

20 coups avec la charge, du	1/3 du poids du boulet	1 valet.	1 boulet.	1 valet.
20	1/2	1 . . .	2	1
10	1/2	1 . . .	3	1
5	1	1 . . .	6	1
jusqu'à ce que la pièce éclate	2	1 . . .	.13	1

Il ne sera pas éprouvé des canons de 8 long provenant de la fonderie de Ruelle ; mais les résultats de l'épreuve à outrance des canons de 8 long des fonderies de Finspong, d'Aker et de Carron, seront comparés avec les résultats obtenus dans les épreuves à outrance faites dans ce premier établissement depuis 1830, dans le but de constater la qualité des fontes admises dans les fabrications.

En conséquence, les divers procès-verbaux de ces épreuves seront envoyés à Gâvres comme renseignemens.

Avant l'épreuve de chacun des canons de 8 ci-dessus, on mesurera leur diamètre à la fin et au commencement du renfort, afin de s'assurer s'ils ont l'épaisseur de métal fixée par les tables.

ART. 3.

Les cinq canons de 18 court de Ruelle, de Finspong, d'Aker et de Carron, seront poussés à bout, et pour cela ils seront soumis à l'épreuve suivante :

10 coups à	6 livres de poudre	1 valet	1 boulet et	1 valet.
10	6	1 . . .	2	1
10	9	1 . . .	3	1
10	10 13/16.	1 . . .	4	1
5	10 13/16.	1 . . .	5	1
5	10 13/16.	1 . . .	5	1

et ainsi de suite, en augmentant d'un boulet tous les cinq coups jusqu'à la rupture de la pièce. Si l'on arrivait à ne pouvoir plus augmenter le nombre des boulets à cause du défaut de longueur de l'ame, on continuerait de tirer la pièce avec la même charge jusqu'à sa rupture ou jusqu'à ce que la commission se trouvât suffisamment éclairée.

ART. 4.

Les quatre canons-obusiers de 30 de Ruelle, de Finspong, d'Aker et de Carron, qui doivent aussi être poussés à bout, seront soumis à l'épreuve suivante :

10 coups à	4 livres de poudre	1 boulet et	1 valet.
10	4	2	1
10	5	3	1
10	6	4	1
2	6	5	1
2	6	6	1
2	6	7	1.

et ainsi de suite, en augmentant d'un boulet tous les deux coups jusqu'à ce que la pièce éclate. Si l'on arrivait à ne plus pouvoir augmenter le nombres des boulets à cause du défaut de longueur de l'ame, on continuerait à tirer la pièce avec cette dernière charge jusqu'à sa rupture ou jusqu'à ce que la commission se trouvât assez éclairée.

ART. 5.

On prendra, pour être éprouvés conformément à l'article 3, les deux canons de 18 court, coulés l'un en première et l'autre en deuxième fusion à Aker, et l'on choisira pour le même objet, parmi les deux qui ont été coulés dans chacune des fonderies de Finspong et de Carron, celui dont les dimen-

sions se trouveront le plus conformes aux tables de construction. On choisira d'après les mêmes règles, parmi les canons de 18 court du nouveau modèle qui se trouveront à Lorient et qui auront été coulés à Ruelle, celui qui devra être éprouvé comparativement avec les trois canons ci-dessus.

ART. 6.

On prendra également, pour être poussé à bout parmi les deux canons-obusiers de 30 coulés dans chacune des fonderies de Finspong, d'Aker et de Carron, celui dont les dimensions se trouveront le plus conformes aux tables de construction. Le canon-obusier de 30 coulé à Ruelle en 1831, et qui a été réservé parce qu'il est de même modèle que ceux ci-dessus, sera éprouvé comparativement avec eux.

ART. 7.

Pour que la commission puisse se conformer aux prescriptions des articles précédens, il lui sera envoyé un tracé et une copie des tables de construction du canon de 18 court, modèle de 1830, et du canon-obusier de 30, modèle de 1831.

ART. 8.

S'il n'existe pas à Lorient, dans les magasins de l'artillerie, de vieux affûts propres à supporter les bouches à feu qui doivent être éprouvées à outrance ou poussées à bout, on pourra y suppléer par des affûts-traîneaux du genre de ceux qu'on emploie pour les épreuves dans les fonderies; mais il est à désirer que toutes les pièces du même calibre soient montées sur des affûts semblables.

ART. 9.

Le tir de chaque bouche à feu éprouvée devra être le plus accéléré possible, et l'épreuve commencée pour une pièce devra être continuée sans interruption, jusqu'à ce qu'elle ait éclaté.

En conséquence, après avoir fait rompre une pièce, on ne commencera à en tirer une autre dans la même journée que dans le cas où l'heure serait assez peu avancée pour que la deuxième épreuve pût être terminée avant la nuit.

Après que la pièce éprouvée aura éclaté, on en réunira les morceaux afin de bien reconnaître le véritable point de rupture.

ART. 10.

Si la résistance offerte par un des canons de 18 court, ou par un des canons obusiers de 30 de l'une des fonderies de Finspong, d'Aker ou de Carron, différait beaucoup en plus ou en moins de celle qu'aurait dû faire supposer l'épreuve des canons de 8 long du même établissement, on éprouverait également la deuxième pièce de même origine, pour tâcher de découvrir la cause de cette espèce d'anomalie.

ART. 11.

La poudre employée pour les épreuves ci-dessus sera de la meilleure qualité employée pour le service; et, pour que tout soit aussi égal que possible de part et d'autre, on suivra la marche ci-après : quand on aura défoncé un baril dont le contenu sera reconnu être de bonne qualité, on mélangera bien la poudre qui s'y trouvera renfermée, après quoi on remplira avec cette poudre un même nombre de

gargousses pour chacune des bouches à feu de même espèce; et ces gargousses, provenant d'un même baril, seront employées aux coups correspondans de l'épreuve de chaque pièce de même calibre, de manière que chaque baril de poudre consommé pour les canons de 8, par exemple, ait fourni le même nombre de gargousses pareilles pour chacun d'eux, et qu'il en soit de même pour les canons de 18 court et les canons obusiers de 30.

ART. 12.

Les boulets et les valets dont on se servira pour ces épreuves seront les mêmes que ceux employés dans le service. Il en sera de même pour les gargousses, aux longueurs près.

ART. 13.

On prendra toutes les précautions usitées dans les fonderies pendant les épreuves des bouches à feu; et, en outre, toutes celles que les localités rendront nécessaires pour préserver de tout danger les membres de la commission, les canonniers et les habitans.

ART. 14.

Il sera dressé, pour chaque bouche à feu éprouvée, un procès-verbal particulier et circonstancié. Ce procès-verbal indiquera : 1° le signalement et l'origine de la pièce; 2° la composition de la charge de chaque coup qu'elle aura supporté; 3° autant que cela sera possible, la progression des dégradations survenues à la pièce, qui, pour cela, sera visitée au miroir et à l'étoile au moins une fois pendant l'emploi d'une même charge de poudre; 4° le numéro du coup



qui aura déterminé la rupture de la bouche à feu ; 5° le nombre et le poids des morceaux, ainsi que la direction et la distance où chacun aura été projeté, en joignant un dessin qui indique aussi bien que possible comment la rupture s'est opérée ; 6° les heures où l'épreuve de la pièce aura commencé et fini, et l'état de l'atmosphère ; 7° les caractères de la cassure de la fonte, observée aux divers points de la longueur de la bouche à feu ; 8° enfin, la commission consignera au procès-verbal tous les documens qui lui paraîtront propres à fournir des indices utiles sur la nature et la résistance de la fonte de la bouche à feu éprouvée.

APPROUVÉ :

Paris, le 29 septembre 1836.

Le Vice-Amiral, Ministre Secrétaire d'état de la marine et des colonies,

Signé ROSAMEL.

ÉPREUVES COMPARATIVES

ENTRE DES

BOUCHES A FEU DE MODÈLES FRANÇAIS

COULÉES EN ANGLETERRE, EN SUÈDE ET EN FRANCE.

GAVRES.

—

La commission spéciale, formée en vertu des ordres contenus dans la dépêche de M. le ministre de la marine et des colonies, sous la datée du Ier octobre 1836, pour procéder à des épreuves comparatives entre des canons de modèles français coulés en Angleterre, en Suède en France, et composée de :

MM. Cosmao Dumanoir, capitaine de vaisseau, président,
Collombel, chef de bataillon d'artillerie,
Chaudière, capitaine de corvette,
Geffroi, capitaine de corvette,
Zéni, chef de bataillon d'artillerie,
Thouvenin, capitaine d'artillerie (1),
Bedel, lieutenant de vaisseau,

(1) M. Thouvenin, ayant été promu au grade de chef de bataillon, a été rappelé au corps le 1er novembre, et a été remplacé à la commission par M. Moquery, capitaine d'artillerie.

DESHAYS, capitaine d'artillerie (2),
DU BOUETIEZ DE KEROGUEN, lieutenant de vaisseau,
ET ROUGIER, sous-ingénieur de la marine,

S'est réunie le 13 octobre à Lorient, et a consacré cette première séance à prendre connaissance des ordres du ministre et autres documens, et il a été reconnu :

1° Que les pièces présentées aux épreuves étaient au nombre de 20, dont le tableau suivant fait connaître le signalement ;

---

(1) M. Deshays, ayant été blessé le 18 novembre, par la roue du triqueballe qui lui a passé sur le pied, a été absent de la commission depuis ledit jour jusqu'au 29 décembre,

TABLEAU faisant connaître le signalement des diverses bouches à feu présentées aux épreuves comparatives.

Nos D'ORDRE.	CALIBRES DES BOUCHES A FEU	DÉSIGNATION du PAYS.	DÉSIGNATION de LA FONDERIE.	ESPÈCE DE FUSION.	ANNÉES de FABRICATION.	NUMÉROS DES PIÈCES.	POIDS.	OBSERVATIONS.
1	8 long.	Suède.	Finspong.	1re	1832	1	1,216l.	
2	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	2	1,224	
3	*Idem.*	*Idem.*	Aker	*Id.*	*Id.*	1	1,205	
4	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	2	1,195	
5	*Idem.*	Angleterre.	Carron.	2e	1835	86,678	1,202	
6	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	86,675	1,190	
7	Canon-obusier de 30.	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	86,667	1,546	
8	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	86,665	1,540	
9	*Idem.*	Suède.	Aker.	1re	1832	1^{a}	1,559	
10	*Idem.*	*Idem.*	Finspong.	*Id.*	*Id.*	1	1,578	
11	*Idem.*	*Idem.*	Aker.	*Id.*	*Id.*	2	1,531	
12	*Idem.*	*Idem.*	Finspong.	*Id.*	*Id.*	2	1,586	
13	*Idem.*	France.	Ruelle.	2e	1831	1	1,560l.	Ce canon, qui est le seul restant du modèle de 1831, suivant lequel on a fabriqué en Angleterre et en Suède, a été réservé dès 1832 pour les épreuves comparatives.
14	18 court.	Angleterre.	Carron.	*Id.*	1835	86,668	1,718	
15	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	86,674	1,714	
16	*Idem.*	Suède.	Aker.	1re	1832	2^{a}	1,703	
17	*Idem.*	*Idem.*	Finspong.	*Id.*	*Id.*	2	1,744	
18	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	*Id.*	1	1,746	
19	*Idem.*	*Idem.*	Aker.	2e	1833	1	1,671	
20	*Idem.*	France.	Ruelle.	*Id.*	1831	79	1,716	Ce canon a été choisi parmi tous ceux de ce calibre existans au port de Lorient et n'ayant jamais été mis en service, comme étant celui dont les dimensions s'approchent le plus de celles des tables.

2° Qu'aucun canon de 8 long, de fabrique française, n'a été mis à la disposition de la commission, mais qu'elle devra y suppléer en prenant pour chiffre de la résistance moyenne des canons de 8 français, le chiffre de la résistance moyenne, tiré des procès-verbaux d'épreuves à outrance faite à Ruelle, depuis 1830; lesquels procès-verbaux lui ont été transmis par M. l'inspecteur-général du matériel de l'artillerie;

3° Que tous les canons de 8 long, d'origine étrangère, seront soumis aux épreuves comparatives;

4° Qu'il ne sera d'abord éprouvé comparativement avec le canon de 18 court, coulé à Ruelle, et le canon-obusier de 30, de même origine, que les 7 canons d'origine étrangère suivans; savoir :

1	canon de 18 court.	de Carron.	2e	fusion.
1	. . . . . *Id.*	d'Aker.	1re	*idem.*
1	. . . . . *Id.*	*Idem.*	2e	*idem.*
1	. . . . . *Id.*	de Finspong.	1re	*idem.*
1	canon obusier de 30.	de Carron.	2e	*idem.*
1	*Idem.* *Idem.*	d'Aker.	1re	*idem.*
1	*Idem.* *Idem.*	de Finspong.	1re	*idem.*
TOTAL... 7				

Et qu'à l'exception du canon d'Aker, de 2e fusion pour lequel il ne peut y avoir de choix parce qu'il est le seul canon en 2e fusion provenant de cette fonderie, on choisira de préférence, sur chacun des trois groupes de 2 canons de 18 court, et sur chacun des trois groups de 2 canons-obusiers de 30, provenant des fonderies de Carron, d'Aker et de Finspong, le canon de 18 court et le canon-obusier de 30 dont les dimensions se rapprochent le plus de celles des tables; ce qui fournira, avec le canon de 18 court d'Aker en 2e fusion, les 7 canons à soumettre les premiers aux épreuves comparatives;

5° Qu'aucun des 5 canons étrangers restant, après qu'on

aurait fait le choix indiqué ci-dessus, ne sera éprouvé que si une anomalie observée entre le degré de résistance d'un canon étranger et le degré de résistance d'un canon de même origine, mais d'un autre calibre, rend cette épreuve indispensable pour fixer les idées ;

6° Que l'épreuve à laquelle sera soumis chacun des canons de 8 long étrangers sera celle usitée, dans les fonderies de France, sous le nom d'épreuve à outrance, et dont ld ail suit, savoir :

1re salve. .	20 coups avec la charge de	1/3 du poids du boul.	1 val.	1 boul.	1 val.
2e salve. .	20	1/2.	1 . .	2. . .	1
3e salve. .	10	1/2.	1 . .	3. . .	1
4e salve. .	5	1.	1 . .	6. . .	1
5e salve. .	jusqu'à ce que la pièce éclate.	2.	1 . .	13. . .	1

Et que cette épreuve se fera sans désemparer, en ne laissant entre chaque salve que l'intervalle de temps strictement nécessaire pour constater les dégradations successives survenues à la pièce, et reporter l'affût en batterie, si la nature du terrain rend ces mouvemens indispensables ;.

7° Que l'épreuve à laquelle devront être soumis les canons de 18 court consistera, suivant la résistance de la pièce, en un nombre indéterminé de coups, dont la composition et l'ordre de succession sont indiqués dans le tableau suivant :

1re salve.	10 coups avec la charge de	6 liv. de poudre.	1 val.	1 boul.	1 val.
	10	6	1 . .	2 . . .	1
	10	9	1 . .	3 . . .	1
	10	10 13/16.	1 . .	4 . . .	1
2e salve.	5	10 13/16.	1 . .	5 . . .	1
	5	10 13/16.	1 . .	6 . . .	1
	5	10 13/16.	1 . .	7 . . .	1
3e salve.	5	10 13/16.	1 . .	8 . . .	1
	5	10 13/16.	1 . .	9 . . .	1

4e salve.	5	10 13/16	1 . 10	1
	5	10 13/15	1 . 10	1
5e salve.	5	10 13/16	1 . 11	1
	un nombre indéterminé	10 13/16	1 . 12	1

jusqu'à ce que la pièce éclate ou que la commission se trouve suffisamment éclairée; cette épreuve devant d'ailleurs, relativement à la célérité du tir, aux visites et aux mouvemens, être conduite ainsi qu'il est prescrit pour l'épreuve du canon de 8 long;

8° Que l'épreuve à laquelle devront être soumis les canons-obusiers de 30 consistera, suivant la résistance de la pièce, en un nombre indéterminé de coups, dont la composition et l'ordre de succession sont indiqués ci-après;

SAVOIR:

1re salve.	10 coups avec la charge de	4 liv. de poudre.	1 boul.	1 val. ers.
	10	4	2	1
	10	5	3	1
	10	6	4	1
2e salve.	2	6	5	1
	2	6	6	1
	2	6	7	1
	2	6	8	1
	2	6	9	1
	2	6	10	1
	2	6	11	1
	2 un nombre indéterminé à	6	12	1

jusqu'à ce que la pièce éclate ou que la commission se trouve suffisamment éclairée; cette épreuve devant d'ailleurs, relativement à la célérité du tir, aux visites et mouvemens, être conduite ainsi qu'il est prescrit pour l'épreuve du canon de 8 long;

9° Que la commission devra avoir soin de n'employer que des boulets de bon service et d'un diamètre aussi uniforme que possible; qu'elle devra faire faire l'apprêté en sa présence avec des poudres de bonne qualité dont elle aura constaté

la portée, et que cette opération sera conduite de telle manière que toutes les charges correspondantes de chacune des bouches à feu d'un même calibre soient homogènes entre elles ; enfin qu'elle devra prendre toutes les précautions nécessaires pour placer toutes les bouches à feu de même calibre dans les mêmes circonstances, et pour éviter tous les accidens qui pourraient survenir.

Dans la même séance, la commission considérant que les épreuves indiquées ci-dessus pour les canons de 18 court, et les canons-obusiers de 30, ne peuvent lui fournir de renseignemens positifs qu'autant que chacune de ses épreuves aura été poussée jusqu'à la rupture du canon ; et considérant, d'autre part, qu'il pourrait se faire que quelques unes de ces pièces tirassent long-temps avec la plus forte charge sans éclater, elle a, dans le but de satisfaire au programme et d'arriver au résultat voulu, sans trop élever les frais d'épreuves, arrêté :

1° Que, parmi les pièces de 18, celles qui, sans éclater, auront tiré les 5 coups de la plus forte charge, à 10 *livres* 13/16 de poudre et 12 boulets, continueront seulement à tirer 5 autres coups avec cette même charge ; après quoi, si elles ont résisté, elles seront mises de côté pour être soumises entre elles à de nouvelles épreuves comparatives dont le programme sera fixé plus tard ;

2° Que, parmi les canons-obusiers de 30, on mettra aussi à part, pour être éprouvés entre eux, d'après un programme qui sera arrêté ultérieurement, tous ceux qui n'éclateront point avant d'avoir tiré, en sus des 2 coups à 6 livres de poudre et 12 boulets, huit autres coups avec cette même charge.

Dans les séances suivantes, la commission a visité avec soin, tant à l'arsenal de Lorient qu'à Gâvres, toutes les

bouches à feu françaises et étrangères, présentées à l'épreuve et dont le signalement a été donné plus haut ; elle en a dressé l'état de visite joint au présent rapport, et après avoir, au moyen de cet état et des plans et tables officiels, fait le choix indiqué précédemment, elle a décidé que les six canons de 8, nos d'ordre 1, 2, 3, 4, 5 et 6, les quatre canons-obusiers de 30, nos d'ordre 8, 10, 11, 13, et les cinq canons de 18 court, nos d'ordre 15, 16, 18, 19 et 20, seraient les premiers soumis à l'épreuve. Elle a ensuite exploré la plage de Gâvres pour choisir l'emplacement propre aux épreuves et régler les dispositions préliminaires ; en suite de quoi il a été décidé que les épreuves seraient successives et que les pièces seraient mises en batterie l'une après l'autre, sur des affûts-traîneaux placés sur le bord de la mer, à 250 ou 300 mètres en avant du massif en bois construit pour les épreuves des boulets à percussion. Il a en même temps été arrêté que le feu serait mis à la charge par le moyen d'amorces fulminantes et de la platine à percussion dite platine à échappement.

Les boulets de 30, 18 et 8, présumés nécessaires pour les épreuves, ont été ensuite calibrés et choisis en présence de la commission, qui, en outre, a fait faire d'avance et renfermer dans des caisses à poudre tout l'apprêté jugé nécessaire, et qui a pris soin, en faisant mélanger ces poudres et remplir les gargousses, que l'opération fût conduite de telle sorte, que l'on eût des charges homogènes pour chaque coup d'un même rang de chaque pièce d'un même calibre.

Il a, de plus, été constaté que la poudre employée, de même origine que celle dont on s'est servi précédemment pour les épreuves balistiques, et prise dans des barils timbrés : *Pont-de-Buis, année* 1837 ; *portée,* 234 *mètres*, a donné à Gâvres une portée de 246 mètres, et présentait tous les

caractères extérieurs qui annoncent une poudre de bonne qualité.

Toutes ces opérations terminées, et toutes les dispositions préliminaires relatives à l'ordre à suivre dans les épreuves et à la sûreté des individus et des propriétés, ayant été prises, la commission s'est réunie sur la plage le 24 octobre, pour procéder aux épreuves comparatives ordonnées, lesquelles ont été continuées les jours suivans, et dont le détail est renfermé dans les quinze procès-verbaux séparés qu'elle a dressés pour être annexés au présent rapport. Réunissant ensuite les documens renfermés dans chacun de ces procès-verbaux, elle a composé le tableau suivant qui présente le résultat sommaire de la 1re série d'épreuves.

***TABLEAU** présentant le résultat sommaire de la première série d'épreuves.*

GENRE de L'ÉPREUVE.	CALIBRE et NUMÉROS D'ORDRE des pièces		DÉSIGNATION du PAYS.	DÉSIGNATION de la fonderie.	ESPÈCE DE FUSION.	NUMÉROS DE L'ÉPREUVE.	OBSERVATIONS.
A outrance.	8 long.	6	Angleterre.	Carron.	2e	1	Éclaté au 59e coup
		5	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	2	*Idem.*
		4	Suède.	Aker.	1re	3	*Idem* au 65e.
		3	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	4	*Idem* au 61e.
		1	*Idem.*	Finspong.	*Id.*	5	*Idem.*
		2	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	6	*Idem* au 58e coup.
Extraordinaire.	18 court.	18	*Idem.*	*Idem.*	*Id.*	7	*Idem* au 72e coup.
		20	France.	Ruelle.	2e	8	N'a pas éclaté.
		15	Angleterre.	Carron.	*Id.*	9	Éclaté au 74e coup.
		16	Suède.	Aker.	1re	10	N'a pas éclaté.
		19	*Idem.*	*Idem.*	2e	15	Éclaté au 54e coup
Extraordinaire.	Canon-obusier de 30.	11	*Idem.*	*Idem.*	1re	11	N'a pas éclaté.
		10	*Idem.*	Finspong.	*Id.*	12	*Idem.*
		8	Angleterre.	Carron.	2e	13	*Idem*
		13	France.	Ruelle.	*Id.*	14	*Idem.*

La commission, après avoir examiné ce tableau, considérant que tous les canons-obusiers de 30 et plusieurs canons de 18 ont résisté, et qu'en conséquence il n'y aurait que la seule épreuve sur les canons de 8 long qui pût la conduire à classer les fontes des différentes fonderies par ordre de résistance; pensant d'ailleurs qu'avant de faire un classement définitif, il serait nécessaire de savoir si les résultats donnés par la 1re épreuve seront contredits ou confirmés par ceux fournis par les deux autres, elle a pensé qu'il serait à propos de faire une tentative à ce sujet, en soumettant entr'eux à une nouvelle épreuve comparative plus forte, d'une part les canons de 18 court, et d'une autre part les canons-obusiers de 30; et elle a arrêté :

1° Que les canons de 18 court, nos d'ordre 16 et 20, qui n'ont point éclaté, seraient soumis à la nouvelle épreuve suivante : 20 coups avec la charge de 18 livres de poudre et 11 boulets, chacun de ces boulets étant maintenu dans la pièce par un valet erseau flexible en filin blanc, et un valet erseau de service; et que, dans le cas où ces deux bouches à feu résisteraient à l'épreuve ci-dessus, elles seraient mises de côté pour être soumises à une autre épreuve ou définitivement abandonnées, selon ce qui serait ultérieurement décidé;

2° Que les quatre canons-obusiers de 30 éprouvés, portant les nos d'ordre 8, 10, 11 et 13, et qui n'ont point éclaté, seraient soumis à la nouvelle épreuve suivante;

SAVOIR :

20 coups avec la charge de 16 livres de poudre et 2 gargousses en serge, l'une de 6 livres pour la chambre et l'autre de 10 livres au calibre de l'ame, et 8 boulets; chacun de ces boulets étant maintenu dans la pièce par un valet erseau flexible en filin blanc et un valet erseau de service.

Après quoi les pièces qui auraient résisté à cette épreuve seraient mises de côté pour être définitivement abandonnées ou reprises de nouveau.

La commission ayant ensuite soumis aux épreuves indiquées ci-dessus les canons de 18 court, n° 20 d'ordre et n° 16, a obtenu le résultat suivant :

Le canon de 18 court, de Ruelle, n° 20 d'ordre, a éclaté au premier coup de la nouvelle épreuve ; et le canon de 18 court d'Aker, n° 16 d'ordre, a tiré sans éclater les cinq premiers coups de cette même épreuve, qui n'a point été poussée plus loin, d'après la considération qu'un tir jusqu'à rupture devenait sans but vraiment utile, puisque le premier des 5 coups tirés par ce canon lui avait déjà assigné son rang par rapport au canon de 18 de Ruelle, et que dès lors il ne restait plus d'incertitude sur le classement des canons de 18 court des diverses fonderies.

La commission qui, dans la composition du programme des épreuves complémentaires auxquelles devaient être soumis les canons de 18 court, et les canons-obusiers de 30, s'était laissé guider par des analogies déduites des épreuves faites à Ruelle en 1831 et 1832, ainsi que par le désir de diminuer les dépenses en commençant par les grandes charges, considérant, d'après le résultat obtenu pour le canon de 18 court, n° 20 d'ordre, que l'emploi trop précipité des fortes charges peut l'exposer à faire éclater au premier coup, ou plus tard avec une même charge, plusieurs canons susceptibles de résistances diverses, a pensé qu'il convenait d'adopter pour l'épreuve complémentaire des canons-obusiers un programme de tir qui permît de les soumettre à des efforts successivement croissants. En conséquence, après avoir délibéré en séance sur ce sujet, elle a arrêté à la majorité simple :

1° Que l'épreuve complémentaire à laquelle seraient soumis les canons-obusiers de 30 consisterait en quatre salves, dont le détail suit :

1re *salve.* 10 coups avec la charge de 6 livres de poudre, point de valet sur la poudre, et successivement depuis un jusqu'à dix boulets; chaque boulet arrêté par un valet erseau flexible en filin blanc, et un valet erseau de service; le dernier boulet de chaque charge étant en outre maintenu par un valet cylindrique ordinaire refoulé de deux coups ; la pièce pointée à environ 5 degrés au dessus de l'horizon.

2e *salve.* 10 coups avec la charge de 10 livres de poudre, et successivement depuis un jusqu'à dix boulets. La manière de charger et le pointage comme ci-dessus.

3e *salve.* 9 coups avec la charge de 16 livres de poudre, et successivement depuis un jusqu'à neuf boulets. La manière de charger et le pointage comme ci-dessus.

4e *Salve.* Enfin 4 coups avec la dernière charge de la salve précédente.

2° Que les quatre salves indiquées ci-dessus devraient être faites, autant que possible, sans autres interruptions que celles qui seraient occasionées par la nature du terrain ou par des accidens de force majeure ;

3° Que, si une ou plusieurs pièces résistaient à cette épreuve, elles seraient provisoirement mises de côté pour être ensuite définitivement abandonnées ou reprises de nouveau.

En se référant aux déterminations relatées ci-dessus, la commission a procédé, les 21, 22, 23 et 25 novembre, aux épreuves complémentaires sur les canons-obusiers de 30, nos d'ordre 11, 10, 8 et 13; lesquelles épreuves ont donné les résultats suivans :

Le canon-obusier de 30, d'Aker, a subi toute l'épreuve complémentaire, et n'a pas éclaté.



Le canon-obusier de 30, de Finspong, n° 10 d'ordre, a subi toute l'épreuve complémentaire, et n'a pas éclaté.

Le canon-obusier de 30, de Carron, n° 8 d'ordre, a éclaté au 28ᵉ coup de l'épreuve complémentaire, c'est-à-dire à la charge de 16 livres de poudre et 8 boulets.

Le canon-obusier de 30, de Ruelle, n° 13 d'ordre, a subi toute l'épreuve complémentaire, et n'a pas éclaté.

A la suite de ces quatre épreuves, la commission statuant sur les résultats obtenus, et considérant qu'il restait encore trois canons-obusiers de 30, qu'il lui était impossible de classer par ordre de résistance, puisqu'ils avaient tous tiré le même nombre de coups sans éclater, a arrêté :

1° Que chacun de ces trois canons serait soumis à une épreuve définitive, en suivant le programme ci-dessous; SAVOIR :

Épreuves définitives.				
	1 coup avec la charge de	20 liv. de poudr. et	5 boul.	Point de valet sur la poudre; chaque boulet arrêté par un valet erseau flexible en filin blanc et un valet erseau de service; ce dernier boulet maintenu en outre par un valet cylindrique ordin. La pièce pointée à environ 5 degrés au dessus de l'horizon.
	1	20	9	
	1	25	4	
	1	25	8	
	1	30	4	
	1	30	7	
	1	35	6	
	1	40	5	

2° Qu'après cette épreuve les canons-obusiers de 30 qui auraient résisté seraient définitivement abandonnés.

En conséquence de quoi il a été procédé, les 28, 29 et 30 novembre, aux épreuves définitives des canons-obusiers de 30, nᵒˢ d'ordre 10, 11 et 13; lesquelles épreuves définitives ont donné les résultats suivans :

Le canon-obusier de 30, de Finspong, n° 10 d'ordre, a éclaté au 8ᵉ coup de l'épreuve définitive. (Ce coup était le premier des cinq derniers, à 40 livres de poudre et cinq boulets.)

Le canon-obusier de 30, d'Aker, n° 11 d'ordre, a éclaté au 4ᵉ coup de l'épreuve définitive. (La charge était alors de 25 livres de poudre et huit boulets.) Au deuxième coup de cette épreuve, le tourillon droit de la pièce ayant été rompu, il en est résulté au renfort un manque de matière de 5 pouces de longueur, 5 pouces de largeur et 7 lignes de flèche. L'épreuve a été continuée en plaçant le canon sur le sol, en élevant la volée au moyen d'un madrier, de manière que le pointage restât le même que précédemment ; mais, bien que le recul ait été sensiblement le même qu'auparavant, il n'a eu lieu qu'après que le bouton a enfouillé le sable pour se frayer un chemin, et l'on peut supposer que ces deux circonstances ont influé sur l'époque de sa rupture.

Le canon-obusier de 30, de Ruelle, n° 13 d'ordre, a éclaté au 8ᵉ coup de l'épreuve définitive. (Ce coup était le premier des cinq derniers, à 40 livres de poudre et cinq boulets.)

A la suite de ces épreuves, la commission a cherché à reconnaître si les documens obtenus étaient suffisans pour former son opinion relativement aux fontes de Carron, d'Aker, de Finspong et de Ruelle, qu'elle a été chargée de classer par ordre de résistance, et, à cet effet, elle a rassemblé dans un tableau, qu'on trouvera ci-après, tous les résultats des épreuves faites jusqu'alors. Elle a comparé entre eux ces divers résultats ; et,

Considérant, en premier lieu, que les trois espèces différentes de bouches à feu, présentées aux épreuves par chaque fonderie, ont été soumises chacune à un programme de tir particulier, et qu'en conséquence, le seul moyen qui fût à sa disposition, pour asseoir un jugement sur la résistance des fontes des quatre fonderies, était de faire concourir ces fontes entre elles dans les trois épreuves isolées, l'une sous la forme de canon de 8 long, l'autre sous la forme de canon

de 18 court, et la troisième sous la forme de canon-obusier de 30;

Considérant, en second lieu, que, dans ces trois concours,

La fonte suédoise d'Aker a obtenu,	Sous la forme de canon de 8 long, un premier rang;
	Idem *Idem* 18 court, un premier rang;
	Idem d'obusier de 30, un troisième rang;
Que la fonte française de Ruelle a obtenu,	Sous la forme de canon de 8 long, un deuxième rang;
	Idem *Idem* 18 court, un deuxième rang;
	Idem d'obusier de 30, un premier rang;

Que la fonte suédoise de Finspong n'a obtenu que le troisième et le quatrième rangs; le premier sous la forme de canon de 8 long, et le second sous la forme de canon de 18 court, ce qui la classe après les deux précédentes, bien qu'elle ait eu le n° 1 au concours, sous la forme de canon-obusier de 30;

Que la fonte anglaise de Carron, qui n'a obtenu que le quatrième rang, sous la forme de canon-obusier de 30, doit nécessairement passer après celle de Finspong, qui a eu le premier rang à ce même concours, puisque d'autre part elle n'a obtenu comme cette dernière qu'un troisième et un quatrième rangs aux deux autres concours; ce qui a eu lieu toutefois de manière que le rang le plus avantageux obtenu par la première, dans un concours, ait été le même que le rang le plus avantageux obtenu par la seconde dans l'autre concours, et la même chose pour le rang le moins avantageux;

Considérant, en outre, que cette circonstance qui a donné le troisième rang dans un concours à la fonte de Finspong, quand la fonte de Carron n'a eu que le quatrième, et réciproquement dans l'autre concours, quoique paraissant constituer une anomalie, ne peut produire aucune incertitude sur le jugement à intervenir, puisqu'il reste encore un

troisième concours qui fournit le moyen de statuer entre ces deux fontes, a décidé :

1° Qu'il n'y avait pas lieu de poursuivre les expériences, et qu'en conséquence aucun des canons de 18 court, nos d'ordre 14 et 17, mis provisoirement en réserve, ne serait éprouvé ; et qu'il en serait de même à l'égard des canons-obusiers de 30, nos d'ordre 7, 9 et 12 ;

2° Que les fontes des fonderies d'Aker, en Suède ; Ruelle, en France ; Finspong, en Suède, et Carron, en Angleterre, devaient être classées par ordre de résistance ainsi qu'il suit,

SAVOIR :

Fontes suédoises d'Aker	en 1re fusion :	1er rang	de résistance.
Fontes françaises de Ruelle,	2e fusion :	2e	*Idem.*
Fontes suédoises de Finspong,	1re fusion :	3e	*Idem.*
Fontes anglaises de Carron,	2e fusion :	4e	*Idem.*

La commission croit devoir faire remarquer que le classement ci-dessus n'est que relatif, et que, bien que les rangs des fontes soient représentés par les nombres 1, 2, 3, 4, on n'en doit pas conclure que les résistances soient précisément entre elles comme ces nombres ; cela indique seulement que les fontes d'Aker, essayées de diverses manières, sont celles qui ont donné le résultat le plus avantageux ; qu'ensuite viennent les fontes de Ruelle.

Mais, en combinant les diverses données présentées dans le tableau synoptique ci-joint, on peut apprécier jusqu'à un certain point la différence qui existe entre les degrés de résistance de quelques unes de ces fontes, et particulièrement pour celles de Ruelle, comparativement à celle d'Aker. En effet, si la fonte de Ruelle eût eu le premier rang dans les épreuves de canons de 8 long, elle eût eu les numéros de concours 1, 2, 1, et eût eu l'avantage sur les fontes d'Aker, qui, dans ce cas, n'eussent eu que les numéros 2, 1, 3 ; et il



n'est pas dépourvu de probabilité que cela fût arrivé si les canons de 8, d'Aker, n'eussent pas eu plus d'épaisseur que ceux de Ruelle. Cette différence est d'environ 2 lignes 1 point en plus, terme moyen, pour les canons d'Aker. Les pièces françaises essayées à Ruelle avaient, en général, une épaisseur moindre que les pièces étrangères de même calibre essayées à Gâvres.

Nous pouvons donc supposer que les fontes de Ruelle rivalisent avec celles d'Aker, et cette opinion est fortement corroborée par l'examen des procès-verbaux des épreuves d'un canon de 18 court, faites à Ruelle en mai et juin 1831, et dont il résulte que cette pièce a tiré, sans éclater, 107 coups de canon, dont les 5 derniers coups à 20 livres de poudre, le dernier boulet maintenu par 4 coins de fer, et le reste de l'ame rempli de terre glaise.

Lorient, le 31 décembre 1836.

Les Membres de la commission,

Signé Rougier, Du Bouetiez, Deshays, Bedel Dutertre, Thouvenin, Zéni, J. Geffroy, Chaudière, Collombel fils, et Cosmao Dumanoir.

…TAIRE.		ÉPREUVE DÉFINITIVE.	
…boulet.	Chaque boulet arrêté dans la pièce par un valet erseau flexible en filin blanc et un valet erseau de service; ce dernier valet maintenu en outre par un valet cylindrique ordinaire. La pièce pointée à environ 5 degrés au-dessus de l'horizon.	1er coup à 20 l. de poud. et 5 boul.	Chaque boulet arrêté dans la pièce par un valet erseau flexible en filin blanc et un valet erseau de service; le dernier valet maintenu en outre par un valet cylindrique ordinaire. La pièce pointée à environ 5 degrés au-dessus de l'horizon.
Suite jusqu'à		2e —— 20 —— 9 ——	
		3e —— 25 —— 4 ——	
Suite jusqu'à		4e —— 25 —— 8 ——	
		5e —— 30 —— 4 ——	
		6e —— 30 —— 7 ——	
		7e —— 35 —— 6 ——	
Suite jusqu'à		8e —— 40 —— 5 ——	
		9e —— 40 —— 5 ——	
		10e —— 40 —— 5 ——	
		11e —— 40 —— 5 ——	
		12e —— 40 —— 5 ——	

…es en serge, savoir :

…ore.

…première toujours de 6 livres pour la chambre, et la seconde de

IMPRIMERIE ROYALE. — Août 1837.



RAPPORT

AU CONSEIL DES TRAVAUX DE LA MARINE AU SUJET D'UNE ÉPREUVE A OUTRANCE

SUR DES

CANONS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

EN FONTE DE FER.

Depuis la paix, la marine s'est constamment appliquée à améliorer la fabrication de ses bouches à feu, soit en se montrant plus difficile sur le choix et le traitement des minerais et des fontes que ces fonderies mettent en œuvre; soit par une surveillance plus étendue de tous les détails du fondage, du moulage, du forage, etc.

Les marines étrangères emploient aussi la fonte de fer à la confection de leur artillerie, et pour elles, comme pour nous, la nature des élémens qui entrent dans la préparation de cette matière établit des différences tranchées entre les espèces de produits.

Si, pour réduire le minerai et l'amener à l'état de fonte en gueuses, on n'a brûlé avec lui dans le fourneau d'autre combustible que du charbon végétal, ce qui a précisément lieu à l'égard des hauts-fourneaux qui desservent nos trois fonderies de Ruelle, Nevers et Saint-Gervais, les fontes obtenues par ce procédé seront ce qu'on appelle des *fontes au charbon de bois*.

Cette espèce de fonte, la plus usuelle en France, n'y est pas employée en première fusion à la fabrication des canons

Elle l'a été, à la vérité, en d'autres temps à Ruelle et à Saint-Gervais, et même l'idée d'y revenir au moins pour les caronnades et les petits calibres, ne paraît pas tout-à-fait abandonnée.

Elle convient parfaitement, dans son état de première fusion, à la fabrication de nos projectiles et des fers coulés en général; mais, quand il s'agit de bouches à feu, d'ouvrages pour lesquels le trop de précautions ne passerait pas pour un excès, il est fort bon de la refondre dans le four à réverbère, qui permet de modifier le métal en le combinant avec ses variétés; combinaison dans laquelle on fait entrer une portion de fontes en masselottes et quelquefois en vieux canons.

Dans le traitement du fer aux hauts-fourneaux anglais, le coke ou houille carbonisée, remplace généralement le charbon de bois, dont le pays est dépourvu. L'espèce de fonte obtenue avec ce charbon minéral est recherchée pour une foule de mouleries, et vendue au commerce sous le nom de *fonte au coke*. On l'emploie exclusivement en Angleterre à la fabrication des canons dans les trois fonderies de Carron, Goaspil-Oak et Lawmor qui fournissent à la marine.

Comme elle retient encore, en sortant du haut-fourneau, des métaux terreux, elle a besoin d'être épurée par une seconde fusion, qui se fait au four à réverbère où elle est d'ailleurs mélangée avec d'autres variétés de fontes, dans les proportions indiquées par l'expérience.

La Suède, riche en bois résineux éminemment propres aux travaux des forges, ne produit que des *fontes au charbon de bois*. Ces fontes jouissent d'une grande réputation et les fers forgés qu'elles donnent à l'industrie sont partout fort estimés.

Les canons suédois sont coulés en première fusion, c'est-

à-dire que la fonte liquide passe immédiatement, en sortant du haut-fourneau, dans les moules des canons, au lieu d'être fondue en gueuses, pour être traitée ensuite dans les fours à réverbère, comme cela se pratique quand il y a deux fusions (1).

Toutefois, dans ces derniers temps, des essais de fabrication en seconde fusion, dont nous aurons à reparler, ont été tentés en Suède, où l'ancien moulage en terre s'est aussi conservé. Ce mode de moulage a cet avantage sur le moulage en sable, que le refroidissement des pièces s'opère plus lentement.

L'Espagne, si arriérée aujourd'hui, a eu autrefois des fonderies florissantes, qui fournissaient, à ses bâtimens de guerre et à ceux des autres nations, des canons de fer très-résistans, ce qu'elle devait surtout à l'excellence de ses minerais Mais nous n'en faisons mention ici qu'en passant et pour mémoire; les résistances comparatives des canons français, anglais et suédois étant les seules dont nous ayons à occuper le conseil.

On regarde comme une donnée fort sûre que, quelle que soit l'origine des fontes dont on peut disposer, celles qui se montrent douces, tenaces, possédant en même temps une certaine dureté et un peu d'élasticité, produiront, toute manipulation égale d'ailleurs, les meilleures bouches à feu.

Ces propriétés ne se rencontrent guère chez nous, comme en Suède, que dans une bonne fonte grise, légèrement truitée, laissant voir des traces d'arrachement à la cassure, obtenue au charbon de bois, avec des minerais de choix, dans un haut-fourneau dont l'allure a été entretenue chaude

(1) Trois fonderies de canons, Aker, Finspong et Stafsjo, ont une activité soutenue en Suède. Ce sont des propriétés particulières.

et régulière; que dans une fonte, enfin, susceptible de produire à l'affinage des fers forts et nerveux.

Mais les Anglais, qui ont fort perfectionné la fabrication de la *fonte au coke*, et donné à cette industrie, née dans leur pays, et à celle du fer en général, les plus heureux développemens, sont persuadés qu'on tire de leurs fabriques les meilleurs produits en canons de marine, aussi bien qu'en ancres de vaisseaux, en câbles-chaînes, etc.

Cette opinion, qui n'appartient pas uniquement à nos voisins, et celle qui attribue la supériorité aux canons suédois, semblaient vouées au sort de tant d'autres questions indécises, lorsque l'occasion de les examiner plus efficacement qu'on n'avait pu le faire jusqu'ici, s'est présentée fort naturellement.

Nous pensons que le conseil sera bien aise d'avoir, sur les circonstances qui ont amené cet examen, des détails que nous abrégerons le plus possible.

Le département de la guerre s'étant proposé de renouveler l'armement de ses places fortes, se livra à des recherches sur la possibilité de remplacer les canons de bronze, dont l'ame se dégrade rapidement dans le tir, par des canons en fonte de fer qui s'altèrent infiniment moins et ne coûtent pas à beaucoup près si cher (1).

C'est dans le cours de ces recherches que le ministre de la guerre envoya en 1832 des officiers d'artillerie en Suède, pour y étudier la fabrication des canons, et, trois ans plus tard, une autre commission d'officiers de la même arme alla en Angleterre pour y faire les mêmes études.

Mais la marine est encore plus intéressée que la guerre à

(1) On évaluait, il y a quelques années, à plus de 30 millions la valeur du matériel en bronze à remplacer.

approfondir tous les moyens qu'on peut mettre en usage pour garantir la solidité des canons de fer, puisqu'elle n'en emploie pas d'autres sur la flotte. Elle comprit de bonne heure le bien qui résulterait d'une communauté d'efforts et de lumières tournés vers ce but, et s'empressa de mettre à profit les facilités qui s'offraient.

MM. Dellac et Deshays, capitaines d'artillerie de marine, voyagèrent en Suède en même temps que leurs camarades de l'artillerie de terre et avec les mêmes instructions, au moins pour le fond. Ils virent les établissemens de forges des provinces de l'Utland, de la Dalécarlie, etc., et suivirent les travaux de sydérurgie et de métallurgie qui s'exécutent dans les usines d'Aker et de Finspong.

De ces deux officiers, un seul nous fut rendu. Le capitaine Dellac, qui en acceptant la mission de Suède avait plus écouté son zèle que sa santé, mourut sur la terre étrangère. En 1835 et 1836, M. Zéni, chef de bataillon au même corps, et M. Deshays, qui avait été de la mission de Suède, visitèrent les forges et fourneaux de l'Écosse, et plus particulièrement les fonderies de Carron et de Goaspil-Oak.

Vous le savez, Messieurs, le meilleur moyen de voir avec fruit les établissemens d'industrie est de s'y présenter muni d'une commande. Toutes les répugnances, toutes les réserves tombent ordinairement devant une demande d'ouvrage. C'est que le travail est la vie de la fabrique; celui qui en apporte est bien reçu de tout le monde; il en coûte de lui rien cacher. Le simple curieux, au contraire, est presque toujours plus ou moins à charge.

Les départemens de la guerre et de la marine ont fait fabriquer dans les fonderies les plus renommées de la Suède et de la Grande-Bretagne des bouches à feu de différens calibres, français et étrangers, qui ont été moulées, fon-

dues; forées et terminées sous les yeux de nos officiers français.

Ces bouches à feu, amenées dans nos arsenaux, y ont été le sujet d'observations et de rapprochemens intéressans pour l'artillerie, et ont fourni les moyens d'entreprendre des épreuves comparatives sur des canons français, anglais et suédois, sous le double point de vue :

1° Des dégradations de l'ame et des lumières dans le tir;

2° De la résistance absolue du métal aux efforts de la poudre.

Les épreuves comprises dans la première catégorie sont en cours d'exécution à La Fère et occupent depuis un an l'artillerie de terre. Les autres, qui n'ont pris que peu de temps, ont été exécutées à la presqu'île de Gâvres, sous les murs du Port-Louis, devant une commission nombreuse, composée d'officiers des divers corps de la marine et présidée par M. le capitaine de vaisseau Cosmao.

Le conseil verra que, si dans cette expérience, conduite avec toute l'attention et l'impartialité qu'on devait attendre d'une réunion d'officiers éclairés et expérimentés, nos canons français n'ont pas obtenu le premier rang, ils en ont du moins fort approché.

Les bouches à feu qui ont eu à soutenir cette lutte à outrance étaient au nombre de 14, savoir :

6 canons de 8 long;
4 canons de 18 court;
4 canons-obusiers de 30.

Il n'a point été fourni à la commission de canons de 8 français, parce qu'il a été reconnu qu'elle pouvait y suppléer au moyen des procès-verbaux d'épreuves tenus dans nos fonderies pour ce calibre et qui lui ont été communiqués.

Après ces éclaircissemens nécessaires sur les précédens de l'affaire soumise au conseil, nous abordons le travail de la commission. Il consiste dans un rapport raisonné accompagné d'un tableau qui embrasse la généralité des opérations et des quinze procès-verbaux séparés. A chaque procès-verbal est annexé un dessin (V. les dessins, pl. 1, 2, 3, 4 et 5) indicatif des lignes de rupture de la pièce éclatée et des dégradations de la lumière.

Nous ne nous proposons pas de suivre pied à pied la commission dans tous les détails qu'elle rapporte. Il suffira de fixer l'attention du conseil sur les circonstances qui peuvent donner une idée nette de tout ce qui a été fait.

L'examen des dispositions générales nous apprend en premier lieu :

Que les canons ont été montés sur des affûts-traîneaux semblables à ceux en usage dans nos fonderies ;

Qu'avant l'épreuve de chaque pièce, on a vérifié rigoureusement les diamètres, principalement au commencement et à la fin du renfort ;

Que la poudre, prise parmi les meilleures disponibles, provenait de la poudrerie du Pont-de-Buis, et qu'elle a été retirée des barils, mesurée et distribuée dans les gargousses, de façon à ne laisser subsister aucune différence appréciable entre les charges des pièces comparées ;

Que les boulets et les valets, soigneusement calibrés, ne différaient point de ceux employés dans le service ;

Qu'on a fait usage de gargousses en papier-parchemin et de gargousses en serge, mais avec l'attention d'employer toujours des gargousses identiques pour les salves comparatives du même calibre ;

Que le tir a été aussi accéléré que possible, et que l'épreuve commencée sur une pièce a toujours été, quand les

circonstances l'ont permis, continuée sans interruption jusqu'au bout ;

Qu'on s'est servi avec succès, pour enflammer la charge des canons, de platines à échappement, solidement ajustées sur leurs supports ;

Qu'après l'explosion, on a rapproché les débris de la bouche à feu, afin de rechercher les points faibles où a pu se décider la rupture ;

Qu'on a pris enfin toutes les précautions d'usage pour prévenir les accidens.

CANONS DE 8 LONG.

Tous les canons de 8, au nombre de 6, ont cédé du 58e au 65e coup de la série réglementaire. La charge, à partir du 56e coup, était de 16 livres de poudre, 13 boulets et 2 valets ; la moyenne de l'effort supporté s'est élevée à 59 coups pour la fonderie anglaise de Carron, à 59 et demi pour la fonderie de Finspong, à 63 pour la fonderie suédoise d'Aker.

Si nous comparons maintenant cette résistance, qui n'appartient qu'à de très-bons canons, à celle que nous obtenons dans nos fonderies avec les mêmes charges et dans les mêmes conditions, nous voyons que notre moyenne du 8, relevée par la commission de Gâvres elle-même, sur les procès-verbaux de Ruelle, pour les années 1832 à 1836, a été trouvée de 60 ; d'où il suit que notre 8 long de Ruelle a la première place au rang des canons de 8 long de Carron et de Finspong, qui ont lutté à Gâvres, et qu'il ne le cède qu'à la fonderie d'Aker, dont le même calibre a soutenu l'effort de 65 coups (moyenne 63) à la charge énorme énoncée ci-dessus.

La commission pense que nous aurions pu arriver à la

moyenne d'Aker, si les épaisseurs de métal des canons de 8 coulés en Suède, d'après nos tables, ne s'étaient trouvées, après une vérification rigoureuse, plus fortes que celles de même calibre qu'on coule à Ruelle. La différence est d'environ 2 lignes (1).

Nous pouvons ajouter que, depuis l'expérience de Gâvres, deux pièces de 8 long ont été, dans une épreuve de fontes neuves à Ruelle, poussées jusqu'à 69 et 71 coups avant d'éclater, fait qui, étant postérieur aux travaux de la commission, n'a pu être porté par elle en ligne de compte.

CANONS DE 18 COURT.

Sur quatre canons de 18 appelés à concourir, deux ont fait explosion au 72ᵉ et au 74ᵉ coup : ce sont les canons coulés à Carron et à Finspong.

La charge était, pour les derniers coups, de 11 livres de poudre et 10 boulets (2). Le canon fondu à Ruelle et le canon suédois provenant de la fonderie d'Aker ont résisté à cette épreuve, poussée jusqu'à 85 coups, avec cette même quantité de poudre et un nombre de boulets qui a varié depuis 4 jusqu'à 12.

Remarquons bien que le canon français qui a soutenu cette violente secousse n'a pas été fabriqué tout exprès pour cette expérience comme on pourrait le croire. On l'a pris tout simplement au parc de Lorient, parmi les canons de service disponibles, et il n'a pu être, par conséquent, l'objet d'aucun soin particulier de fabrication.

---

(1) 2 lignes environ pour la moyenne des épaisseurs, ou 4 lignes 1 point pour la moyenne des diamètres.

(2) Rigoureusement, 10 livres 13 onces de poudre.

L'épreuve à outrance du 18 a été reprise sur les deux pièces qui tenaient encore, et cette fois le canon français s'est brisé au premier coup sous une charge de poudre égale au poids de son projectile, et une file de 11 boulets par-dessus (près de 2 quintaux). Chacun de ces boulets était maintenu avec un valet erseau en filin blanc et un valet erseau de service.

Le canon suédois d'Aker a supporté victorieusement cette épreuve, et a fourni 5 coups avec cette charge excessive sans succomber. La commission a pris le parti de l'abandonner, d'autant que le premier rang était acquis sans contestation à cette bouche à feu après le succès du premier coup de la seconde série.

On avait amené sur la plage de Gâvres un autre canon de 18 court, provenant de la même fonderie d'Aker, mais qui avait été coulé extraordinairement et pour essai en seconde fusion. Écarté du concours par la commission, ce canon a été essayé à part, et le résultat ne serait pas favorable au système de seconde fusion.

Nous croyons cependant que si cette méthode, qui est la nôtre, n'a pas encore réussi en Suède, c'est moins par une conséquence de la double fusion en elle-même, que parce que le four à réverbère aura été mal gouverné, ou qu'on n'a pas rencontré le meilleur mélange de fontes à employer.

CANONS-OBUSIERS DE 30.

Les quatre fonderies de Ruelle, Carron, Aker et Finspong, ont fourni chacune un canon-obusier de 30 à l'épreuve de Gâvres. Ils ont résisté tous les quatre à une première série d'épreuves dont les charges ont été reconnues trop faibles.

A la seconde épreuve, le canon-obusier anglais coulé à la fonderie de Carron a cédé au 28e coup, avec une charge de

16 livres de poudre (quatre fois la charge de combat) et 8 boulets. Les canons-obusiers de Ruelle, Finspong et Aker, ont tenu bon et supporté la salve entière, qui a été de 23 coups, dont les 13 derniers avec la charge de 16 livres de poudre et un nombre de boulets variant de 1 jusqu'à 9. Ces mêmes bouches à feu ayant été soumises à une troisième épreuve, on n'est parvenu à faire crever le canon-obusier de Ruelle et celui de Finspong qu'au 8e coup, avec 40 livres de poudre et 5 boulets; mais le canon-obusier d'Aker s'est montré beaucoup plus faible : il a éclaté au 4e coup, par une charge de 25 livres de poudre et 8 boulets.

Il y a ici une observation importante à faire. La fonte d'Aker qui, sous la forme de 8 long et de 18 court, a atteint le premier degré de l'échelle de résistance, n'est arrivée qu'en troisième ligne sous la forme du canon-obusier de 30.

La commission donne l'explication de cette anomalie, qu'elle attribue à un accident survenu dans le tir : au 2e coup de la dernière épreuve, le tourillon droit de la pièce a été rompu : il en est résulté un manque de matière au renfort, qui a affaibli d'autant la bouche à feu en cette partie, et précipité sa ruine.

Poursuivant notre examen, nous voyons qu'outre les résultats qui tiennent au fond de l'expérience, et qui sont présentés avec beaucoup de détails, on a recueilli, dans le cours de l'opération, toutes les observations qui ont paru offrir quelque intérêt : ainsi on a pris note, autant que cela a été possible :

De la pesanteur spécifique des fontes comparées;

De la température et de la pression atmosphérique;

De la configuration des lignes de rupture;

Du nombre et du poids des quartiers et fragmens de fontes projetés dans le champ d'épreuve;

Des dégradations de l'ame et de la lumière;

Des caractères de la cassure, etc.

En définitive, la commission n'a rien négligé de ce qui pouvait servir à l'éclairer et à asseoir son jugement ; et, après avoir pesé et comparé consciencieusement les notes des bouches à feu qui ont concouru devant elle, elle les a rangées dans l'ordre de résistance suivant :

Canons d'Aker, 1re fusion (fonte au charbon de bois, moulage en terre).

Canons de Ruelle, 2e fusion (fonte au charbon de bois, moulage en sable).

Canons de Finspong, 1re fusion (fonte au charbon de bois, moulage en terre).

Canons de Carron, 2e fusion (fonte au coke, moulage en sable).

La commission conclut de tous les faits qu'elle a observés et des considérations qui s'y rattachent, que nos fontes d'artillerie rivalisent avec les meilleures fontes de Suède.

Pour corroborer encore cette opinion, elle cite, en terminant son rapport, une épreuve en effet fort remarquable, qui a été faite à Ruelle, en 1831, sur un canon de 18 court. Cette bouche à feu a supporté 107 coups à des charges qui ont dépassé celles que nous avons relatées plus haut, en parlant des épreuves de ce calibre, et n'a pu être poussée à bout.

Nous sommes d'avis, Messieurs, que le travail de la commission réunie à Gâvres, et les résultats qu'il constate sur la résistance aux efforts de la poudre, de canons français, anglais et suédois, méritent tout l'intérêt de la marine ; que ces résultats sont de nature à soutenir la confiance qui nous semble due aux produits de nos fonderies, et qu'il convient d'en répandre la connaissance par la voie de l'impression.

Paris, le 18 mars 1837.

Le maréchal de camp, inspecteur du matériel d'artillerie.

Signé Ch. BARBÉ.

CONSEIL DES TRAVAUX DE LA MARINE.

EXTRAIT
DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS.

SÉANCE DU 18 MARS 1837.

M. le Ministre de la marine a renvoyé à l'examen du conseil des travaux le rapport de la commission chargée d'éprouver à outrance, pour les comparer entre eux, des canons français, suédois et anglais en fonte de fer.

Dans sa séance de ce jour, le conseil a entendu le rapport d'un de ses membres, sur cet important travail.

Après l'exposé succinct des motifs qui ont déterminé à entreprendre les expériences, M. le rapporteur entre dans l'examen des faits signalés par la commission ; il en résulte que nos fontes d'artillerie rivalisent avec les meilleures fontes de Suède. Le conseil, après avoir entendu la lecture de ce rapport et pris connaissance des procès-verbaux, tableaux et dessins rédigés par la commission;

Considérant :

Que les résultats obtenus dans les expériences comparatives sur les canons français, suédois et anglais en fonte de fer détruisent complètement le préjugé qui depuis long-temps n'assignait qu'un rang inférieur aux produits de nos fonderies ; que, sous ce rapport, il est important de leur donner toute la publicité possible ;

Est d'avis

Qu'il convient de faire imprimer :

1° Le rapport fait au conseil, qui résume tout ce qui se rattache aux expériences et aux circonstances qui ont déterminé à les entreprendre ;

2° Le tableau résumé des expériences qui ont eu lieu.

Fait à Paris, les jours, mois et an ci-dessus.

Membres présens :

V.-A. Willaumez, Boucher, Barbé, de Vénancourt, du Camper, de Montgéry, Zédé, Reibell et Mimerel.

Pour copie conforme :

Le Secrétaire du Conseil.

Signé Mimerel.

Vu par le président,

Signé V.-A. WILLAUMEZ.

Par décision du 26 avril 1837, le Ministre a approuvé les conclusions de la délibération ci-dessus.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

LES TROUPES A CHEVAL.

La nécessité d'entretenir, dans une armée bien constituée, un certain nombre de régimens de dragons environnés des moyens de destruction qui doivent accroître leur puissance, s'est révélée d'une manière remarquable en Afrique, où leur concours ne pourrait être qu'énergique et indispensable. En effet, après une expérience soutenue qui en a de plus en plus démontré l'importance et le prestige ; après nombre de modifications apportées successivement à l'organisation des chasseurs d'Afrique, on en est finalement venu à les armer du fusil, dont on a évidemment reconnu l'urgente nécessité. Ces mesures militent si victorieusement en faveur de dragons convenablement organisés, que l'on ne conçoit véritablement pas que l'on n'ait pas eu la pensée d'employer en Afrique, dès le début, quelques fractions de cette arme. On a voulu faire du nouveau, varier les dénominations en intervertissant les signes représentatifs de la parole ; mais l'innovation n'a pas été heureuse, puisqu'il a fallu revenir, par la force des choses mêmes, à un armement indispensable dans certaines localités et vis-à-vis d'adversaires qui en ont fait apprécier l'emploi ; en sorte que les chasseurs d'Afrique, nonobstant leur qualification, ne sont plus réellement aujourd'hui, à cause du fusil, que des dragons plus ou moins modifiés

dans leur service, leur manière de combattre, l'espèce de leurs chevaux, leur tenue, etc. (1).

L'abus des mots et des choses est ici par trop évident; mais pourquoi ne pas avoir créé, dans le principe, de véritables régimens de dragons, avec les seuls changemens que peuvent réclamer et l'arme elle-même et la contrée où elle est appelée à agir? et pourquoi encore laisser inconsidérément échapper le puissant mobile des antécédens qui entourent cette espèce de troupe de leur glorieuse auréole?

Les diverses armes dont on a cru devoir subdiviser les troupes à cheval ont toutes une importance effective, et l'énergie de leur action et de leur influence sur les opérations militaires se mesure bien moins au nombre qu'à la distinction de leur commandement et au sage emploi qui leur assure à toujours d'incontestables succès. Mais, puisque les habitudes guerrières des Arabes, leur mode d'entrer en action, le sol qu'ils foulent, et de laborieuses observations ont enfin indiqué la seule espèce de cavalerie qui puisse fructueusement leur être opposée, il est de toute évidence que ce sont des dragons qu'il aurait fallu employer dès le début de l'expédition, puisque cette troupe remplit seule les conditions indispensables *d'armement*, *de dispositions* et de *célérité*.

On sait que les dragons, du temps du maréchal Charles de Cossé-Brissac, leur fondateur, ne conviennent plus aux exigences de notre époque; on n'ignore pas davantage que les

(1) Le caractère distinctif de l'arme de dragon est, à notre sens, 1° d'avoir le fusil et sa baïonnette, ce qui suppose nécessairement qu'il est des occasions de s'en servir, soit à pied, soit à cheval; 2° d'être assez mobile pour se porter avec prestesse sur les points les plus essentiels, là où un peu d'infanterie est nécessaire et où cette arme proprement dite ne saurait arriver à temps.



dragons du camp de Compiègne sous Napoléon présentaient un véritable non-sens, dont tant d'illustres campagnes ont fait bonne justice. Il ne faut donc plus revenir sur les erreurs du passé; et, pour éviter les deux écueils que nous venons de signaler, il n'est qu'un moyen infaillible qui domine toutes les utopies et organisations enfantées par les inspirations d'une paix de vingt ans. Ce moyen est de se transporter à l'époque glorieuse où les dragons, soit comme cavalerie qui est et qui doit être *leur véritable élément*, soit *exceptionnellement à pied en lieux opportuns*, ont rendu à l'armée les plus éminens services.

Il ne doit donc plus être question de ces dispositions erronées où les dragons élevaient la prétention d'être à la fois de la bonne cavalerie et de l'infanterie dans toute l'acception du terme; mais bien, et nous insistons là dessus, des conjonctures passagères, exceptionnelles, où les dragons, devançant l'infanterie, sont appelés à exécuter un coup de main rapide, là où l'infanterie ne peut arriver à temps.

Pour atteindre ce but important, il n'est nullement besoin de recourir à diverses espèces de troupes; les seuls dragons, sous l'empire d'un même commandement et de *l'unité* qui les dirige, rempliront avec énergie et succès, comme on l'a vu si souvent, les missions qui pourraient être dévolues à leur spécialité et à leur constitution.

Les déclamations isolées et argumens vides de sens, qui s'élèvent encore contre les dragons, parce qu'ils sont mal compris, n'ont aucun fondement, aucune consistance, car nous ne voyons pas qu'ils aient jamais été justifiés par des raisonnemens solides, judicieux et probans. Aucun écrit, en effet, sur la matière, n'a concouru, que nous sachions, à corroborer d'une manière satisfaisante les assertions qui ont été superficiellement émises contre une arme qui, judi-

cieusement employée, est susceptible de rendre les plus éclatans services.

A ce sujet, nous ne saurions passer sous silence les réflexions émises naguère par M. Gustave Delvigne, officier de l'ex-garde royale. Elles sont reproduites par *la Sentinelle* du 8 octobre, et nous ne pouvons que rendre hommage à M. le capitaine Hippolyte de Mauduit dont le zèle, pour l'armée, s'attache avec une remarquable persistance à lui fournir des articles d'un si puissant intérêt.

L'Exposé d'un nouveau système d'armement pour l'infanterie, par M. Delvigne, offre en effet des combinaisons si remarquables, qu'il doit nécessairement fixer l'attention du gouvernement.

M. Delvigne possède à un haut degré le sentiment de certaines convenances militaires; seulement nous nous permettrons quelques observations sur cet écrit remarquable, en ce qui touche à quelques dispositions de détail, relatives à la cavalerie, observations qui ne nous sont suggérées que par un vif désir de concourir de nos faibles moyens à éclairer une question dont l'importance ne comporte aucun doute.

Voici comment s'exprime M. Delvigne dans quelques passages :

« On ne saurait douter que la pensée qui a présidé à la « formation des dragons a été de rendre plus mobile la « puissance de destruction que présente l'infanterie; toutes « les fois que cette pensée a réellement présidé à leur orga- « nisation et à leur emploi, les dragons ont rendu de grands « services, par cette simple raison qu'il est bien des circon- « stances à la guerre, qui exigent l'occupation rapide d'un « point par l'infanterie. Mais toutes les fois que, perdant de « vue le but spécial et important d'avoir de l'infanterie mon-

« tée, on a voulu, contre toutes les règles de l'art, avoir « des fantassins cavaliers et des cavaliers fantassins, on n'a « obtenu que de mauvais résultats, parce que leur force, « soit comme infanterie, soit comme cavalerie, était affaiblie « par une organisation vicieuse, et dès lors la mobilité ne ser- « vait presque plus à rien. »

Sous ces divers rapports, nous sommes entièrement de l'avis de M. Delvigne, et c'est la profonde conviction que nous partageons avec lui qui nous a fait dire *qu'il ne s'agit plus aujourd'hui de faire combattre les dragons, à pied, en lignes étendues ;* que *ce serait là une hérésie militaire incontestable*, hérésie *qui doit être repoussée ; mais* que *les dragons, sans rien perdre de leur puissance et de leur spécialité comme troupes à cheval, doivent, pour dominer certaines conjonctures qui s'apprécient mieux qu'elles ne peuvent s'analyser, pouvoir mettre, au moment opportun, quelques pelotons à pied, soit pour favoriser la marche des hommes à cheval, dans les circonstances qui réclament de telles dispositions, soit dans tout autre but.* J'ajoutais que *ces cas ne doivent plus être qu'exceptionnels, ce qui ne peut nullement nuire à l'arme comme cavalerie, qui sera toujours son principal service.* Je disais encore : *C'est pour avoir trop longtemps méconnu cette vérité, que les dragons se sont trouvés un moment, à l'issue des camps de Boulogne et de Calais, sous le poids de préventions fâcheuses, auxquelles de mauvaises dispositions ont seules donné lieu, etc.* (1).

M. Delvigne ajoute :

« M'appuyant sur ce principe, que la force militaire con- « siste dans la mobilité de la puissance de destruction, je « proposerai, pour l'armée d'occupation d'Afrique, la for-

(1) Voyez le tome XIII de ce journal, Janvier 1836, p. 102.

« mation d'un régiment de chasseurs à cheval (1), de 800 « à 1000 hommes, armés de fusils rayés à baïonnettes, « *d'une justesse de tir parfaite.* »

L'espèce de troupe que M. Delvigne voudrait introduire dans l'armée d'Afrique n'est autre chose, sous une autre dénomination, que les dragons du temps de M. le maréchal de Cossé-Brissac, et même depuis ; dragons qui étaient bien plus fantassins que cavaliers, ou, si l'on veut, qui n'étaient que de l'infanterie à cheval. Mais alors pourquoi changer les dénominations ? celle des dragons ne conviendrait-elle pas aussi bien et ne serait-elle pas mieux justifiée, eu égard aux faits accomplis par cette arme, soit au temps de son fondateur, soit depuis ? Nous le répétons encore : pourquoi se priver bénévolement, et sans motifs plausibles, *de la puissance et du prestige des antécédens ?* Du reste, les mots ne font absolument rien à la chose ; seulement ils agissent bien plus qu'on ne le pense sur l'imagination du soldat, qui s'indentifie volontiers avec les émules de gloire qui l'ont précédé dans la carrière et dont la renommée et les exemples, palpitans à ses yeux, si on a l'art de savoir les lui retracer à propos, deviennent un des premiers véhicules de succès.

Quant à l'armement, nous sommes intimement convaincu que le fusil rayé à baïonnette conviendrait parfaitement à des dragons convenablement organisés. Ce serait là un perfectionnement incontestable, eu égard aux motifs très-judicieux déduits dans l'écrit dont il est question.

M. Delvigne dit encore :

« Aucun homme ne devra être admis dans ce corps, s'il

---

(1) « Ce mot de chasseurs doit ici répondre à l'idée qu'on se fait généralement du véritable chasseur. Qu'on me passe l'expression : ce corps doit être « formé pour chasser les Bedouins. »

« n'est, avant tout, habile tireur ; comme cavalier, il suffira
« qu'il sache se tenir à cheval...

« Il est évident que quelques subdivisions pourront transporter quelques fusils rayés du calibre de deux onces et « quelques obusiers, et s'en servir à l'occasion, avec un « grand avantage.

« Sous peine de manquer en partie le but qu'on doit se « proposer, il faut ensuite que, dans toutes les expéditions « de ce régiment, il y soit attaché deux escadrons formés « des meilleurs cavaliers, sachant manier le sabre et montés « sur d'excellens chevaux arabes.

« Dans le cas où il pourrait y avoir résistance, les chasseurs mettent pied à terre (comme les artilleurs à cheval), « et combattent, soit comme l'infanterie en tirailleurs, soit « comme l'infanterie de ligne, mais surtout contre la cavalerie arabe.

« Il ne faut pas perdre de vue que l'utilité des chevaux de « chasseurs n'existe principalement que comme moyen « de transport dans l'offensive pour atteindre ou poursuivre l'ennemi. Dans le cas où il pourrait être question de « retraite, il est évident que les chasseurs, ne pouvant servir « que comme infanterie de ligne, la perte de quelques chevaux et même la totalité des chevaux, s'il était possible de « l'admettre, ne compromettrait donc nullement la colonne mobile.

« La cavalerie attachée aux chasseurs doit attendre le « moment favorable pour agir, soit en chargeant, soit en « poursuivant les fuyards, soit en allant couper la retraite. »

Nous avons cherché à nous rendre impartialement compte de quelques unes de ces dispositions ; mais nous n'avons pu nous empêcher d'y apercevoir de très-graves inconvéniens.

En effet, que sont de vrais fantassins allant à cheval (1)?

---

(1) Ce qui est souligné appartient à une réponse que je faisais, en 1832, à

des combattans que l'on monte instantanément, pour les porter avec rapidité au point où ils doivent agir. Dans ce cas, ils ont effectivement une grande avance de temps et d'espace sur les autres corps d'infanterie qui ne vont qu'à pied. Mais les premiers arrivés au lieu du combat pourront-ils avec bonheur en affronter toutes les chances et se suffire à eux-mêmes en agissant suivant l'occurrence, comme cavalerie et infanterie? Non, puisqu'ils ne sont que fantassins, et propres tout au plus, en fait de cavalerie, à tenir les chevaux des combattans; mais alors il y a visiblement lacune dans une troupe en l'air et hors de portée d'être secourue au besoin. *Une portion de cavalerie indispensable manque et ne peut que faire avorter l'opération d'avant-garde* ou autre, *qu'on se proposait de mener à bien, et qui ne pouvait avoir de réussite que par l'emploi judicieusement combiné des deux armes*, réunies en une seule dans une heureuse spécialité. *Il peut y avoir en outre embarras occasioné par les chevaux haut-le-pied et leurs conducteurs; et ces chevaux se trouvent totalement paralysés dans un cas urgent qui peut se présenter d'un moment à l'autre; les soldats d'infanterie ne sachant pas les monter pour en tirer parti comme cavalerie. Qu'on juge d'ailleurs du désordre qui pourrait résulter de telles dispositions, si une troupe ennemie entreprenante agissait vivement.*

Mais, observera-t-on, on saisit mal notre pensée; il y aurait absurdité à porter en avant une portion d'infanterie, fût-elle à cheval, sans la faire précéder, soutenir ou flanquer, suivant l'exigence du cas, par de la cavalerie. Nous sommes entièrement de cet avis; mais alors pourquoi ce double et même ce triple emploi, (car, dans ce système, il faut de la cavalerie, de l'infanterie et des chevaux de transports, qui équivalent, quant à la complication, et à l'embarras du moins,

---

un article du *Spectateur*, au sujet des dragons. Voyez le tome XXVII de ce journal, 79e livraison, mois d'avril, page 85.

à une troisième arme), lorsqu'on peut simplifier les choses et réunir deux et même trois armes distinctes en une seule, avec des avantages immenses? Ces avantages sont incontestables et se trouvent réunis dans l'arme des dragons. Ils ressortent 1° *de l'unité de commandement, chose plus importante et plus précieuse à la guerre qu'on ne se l'imagine, surtout dans les conjonctures difficiles, où il s'agit de faire preuve de coup d'œil, de détermination et de célérité;* 2° *de l'homogénéité qui existe dans une même arme, dont tous les militaires partagent l'esprit de corps;* 3° *de la réunion simple, naturelle, de tous les instans, de troupes différentes, n'en formant qu'une seule et même espèce, se suffisant à elle-même pour un coup de main qui réclame le concours de deux armes, et disposée par conviction à coopérer avec ardeur au même but; ce qui évite presqu'à chaque instant ces discussions animées qui sont d'un dangereux exemple, d'un plus mauvais effet encore, et qui font supposer peu d'accord et une dissidence ouverte dans la direction des mouvemens contre l'ennemi.*

Je pense que les motifs que je déduisais en opposition au système de dragons qui ne seraient que de l'infanterie à cheval, répondent assez à la question grave qui nous occupe; mais il est encore d'autres considérations :

Dans un pays où la guerre se conduit avec une extrême mobilité, comme l'Afrique, par exemple, où la cavalerie domine les autres armes (1), un détachement isolé, ou colonne mo-

---

(1) La guerre d'Afrique offre cela de remarquable, que les événemens militaires s'y réalisent dans un sens inverse des autres pays. En Afrique, chez les indigènes, c'est la cavalerie qui domine par sa force numérique les autres armes; et c'est aussi en Afrique que l'on agit presque contrairement à ce qui s'est toujours pratiqué dans nos armées, car c'est là que notre cavalerie, proportion gardée, est infiniment inférieure aux autres troupes d'occupation, eu égard à cette même proportion, tandis que le simple bon sens exige impérieusement que les troupes à cheval y soient en bien plus grand nombre. Et, en effet, le chiffre de la cavalerie arabe n'exige-t-il pas qu'on lui oppose une cavalerie imposante, qui fût en rapport avec les exigences de cette guerre? Ici, nous pourrions donner

bile, ne serait-il pas susceptible d'être parfois vivement harcelé et sérieusement compromis avec l'ennemi ? Les escadrons que M. Delvigne attache à l'infanterie à cheval ne pourraient-ils pas se trouver dans le cas de s'opposer à une attaque subite et imprévue de la part d'une nombreuse cavalerie arabe, et dès lors être totalement distraits de leur service principal, celui de soutenir et de protéger les chasseurs ? Mais que deviendraient ces mêmes chasseurs, soit à pied, soit à cheval, privés qu'ils seraient, dans le moment le plus critique, de leur unique appui, combattraient-ils à cheval? Non; car ils n'en ont pas contracté l'habitude, et leur organisation s'y oppose. Resteront-ils à pied pour se défendre et dominer les conjonctures ? Ils pourraient, il est vrai, résister long-temps peut-être à une armée de cavaliers arabes qui les entoureraient et presseraient de leur nombre, mais, finalement, n'y a-t-il pas lieu de penser qu'ils ne pourraient qu'être en proie aux revers, même sous l'influence d'un héroïque courage et d'un coup d'œil militaire à l'épreuve? Et leurs chevaux de transport, que deviendront-ils dans ces circonstances? que deviendront aussi leurs conducteurs *qui ne sont pas assez cavaliers*, dans le cas où une lutte à cheval deviendrait nécessaire dans l'intérêt de leur salut et de celui de leurs chevaux ?

Des dragons au contraire, dans de telles circonstances, réunissent en eux tous les moyens de les dominer. Le nombre d'hommes qu'ils seront susceptibles parfois de faire instantanément combattre à pied ne sera pas assez considérable pour que leurs chevaux deviennent jamais un sujet *d'embarras, de désordre et de retard;* car, du moment où ces dragons sont inutiles à pied, ils regagnent rapidement leurs

---

un vaste développement à nos idées et à nos vues, si les bornes d'un rapide aperçu nous le permettaient. Nous nous contenterons pour le moment de livrer cette réflexion aux militaires d'expérience, afin qu'ils en fassent leur profit s'il y a lieu.

chevaux ; et, redevenus cavaliers, ils augmentent la masse des combattans à cheval et agissent de concert dans l'intérêt commun.

Il est une autre considération importante :

Favorisé par l'une de ces actions vigoureuses qui décuplent les forces et l'activité du vainqueur et démoralisent le vaincu, on peut se trouver dans le cas de compromettre encore plus celui-ci par une opportune et énergique poursuite ; mais que feront encore là des fantassins, puisqu'ils ne doivent que savoir se tenir à cheval, si d'ailleurs il n'y a pas lieu de mettre pied à terre ? Il est évident que, dans ces sortes de rencontres qui se présentent bien plus fréquemment à la guerre qu'on ne se l'imagine, l'infanterie est non seulement de toute inutilité, mais qu'elle devient encore fort embarrassante, étant inhabile à agir comme cavalerie.

Ce n'est pas tout encore :

On peut être ramené à son tour par une cavalerie qui saisit l'à propos ; votre salut exige impérieusement que vous ne perdiez pas une seconde, et il repose surtout *dans votre audace comme troupe à cheval*, et dans la vitesse de vos chevaux. Dans ces sortes de conjonctures, l'infanterie à cheval se trouve non seulement fort embarrassée, ne pouvant se défendre, mais encore très-exposée, sans que cela puisse être autrement ; vient ensuite la préoccupation où seront nécessairement les cavaliers, que le moment viendra où cette infanterie inutile sera encore gravement compromise, si elle n'est sabrée en totalité ou en partie par un ennemi acharné et nombreux.

Mais il peut arriver encore un moment imprévu ; c'est celui où la poursuite commence à se ralentir ; où le terrain, devenu favorable, donne l'idée d'en profiter pour faire supposer à l'adversaire, en s'arrêtant, et faisant volte-face, qu'on ne prend ces nouvelles dispositions qu'en vertu de secours inattendus que les accidens de terrain lui dérobent encore.

L'officier de cavalerie expérimenté saisit alors cet instant favorable pour se venger de quelques pertes éprouvées; il juge, par la dissémination de son antagoniste, nécessaire de fondre sur lui de nouveau pour agir vivement à la fois contre l'état de désordre où il a été entraîné par la poursuite, et contre son moral. Mais il faut, dans ces sortes d'occasions, des cavaliers dans toute l'acception du mot; car, de quel avantage y seraient *des fantassins montés?* n'y feraient-ils pas naître mille inconvéniens, si ce n'est un intolérable désordre? Encore s'ils pouvaient tirailler à cheval, trouveraient-ils parfois l'occasion de rendre d'importans services; mais il faut être plus cavalier qu'on ne le pense pour cela, et ce ne sont pas des hommes qui ne doivent savoir que se tenir à cheval qui peuvent s'en acquitter, tandis que des dragons convenablement organisés domineront toutes ces circonstances avec un incontestable avantage.

Nous sommes d'ailleurs de l'avis de M. Delvigne à l'égard des tirailleurs, qui doivent avant tout être habiles tireurs; c'est cette même conviction qui m'a fourni, en 1834, l'idée *d'un système de tirailleurs applicable à tous les régimens de cavalerie* (1). Ce serait, à notre sens, bien le cas de l'appliquer en Afrique; car nous avons l'intime conviction qu'il y produirait d'importans résultats. Il va sans dire que les tirailleurs de cavalerie, particulièrement ceux de dragons, doivent savoir également bien tirailler à cheval et à pied; certaines conjonctures peuvent justifier cette assertion.

Quant à ce qu'affirme M. Delvigne, que quelques subdivisions pourront transporter un certain nombre de fusils rayés du calibre de 2 onces, et quelques obusiers (2) et s'en servir à l'occasion avec un grand succès, nous pensons sé-

---

(1) Voyez le *Journal de l'Infanterie et de la Cavalerie*, janvier et février 1834, t. 1, p. 20 et 73.

(2) Voyez l'article précité de la *Sentinelle*, 8 octobre 1836, p. 317.

rieusement que cette innovation serait extrêmement avantageuse et qu'elle serait applicable à la cavalerie, surtout aux dragons, dont la mobilité et le service en acquerraient une puissance remarquable de destruction, là où l'artillerie ne saurait arriver à temps.

Nous dirons encore que la force numérique dont se compose le régiment de chasseurs à cheval précité n'est pas assez imposante, pour assurer à la fois à ses tirailleurs et au corps de troupe toute la consistance désirable, dans l'intérêt de son service comme éclaireurs, et de ses manœuvres et mouvemens comme infanterie de ligne; et qu'elle l'est beaucoup trop néanmoins pour ne pas susciter bien des embarras qui ne sont saisissables qu'au moment où ils surgissent en foule au milieu d'une guerre vivement allumée.

En Espagne, où l'importance des colonnes mobiles a été on ne peut mieux et long-temps justifiée, ces colonnes avaient acquis, par la grande habitude, toute la mobilité désirable; les dragons, qui en faisaient presque toujours partie, rendaient des services signalés dans ces momens passagers, où un peu d'infanterie était absolument nécessaire: aux points importans où ils arrivaient avec prestesse et opportunité, ils tenaient momentanément lieu d'infanterie et donnaient assez de temps à cette dernière arme pour arriver au moment décisif de l'action. C'est en effet au sein des vicissitudes des campagnes de la Péninsule hispanique que les dragons ont évidemment démontré toute leur puissance et leur avantage marqué sur les autres troupes à cheval, et qu'ils se sont couverts d'une gloire d'autant plus durable et incontestée, qu'elle se rattachait à celle de l'armée entière; mais c'est là aussi que, par la force des choses et guidés par les inspirations du moment et les exigences de la guerre, ils ont su subitement éviter les deux écueils déjà signalés; celui que présentait l'organisation des dragons primitifs qui n'étaient presque que de l'infanterie à cheval, et

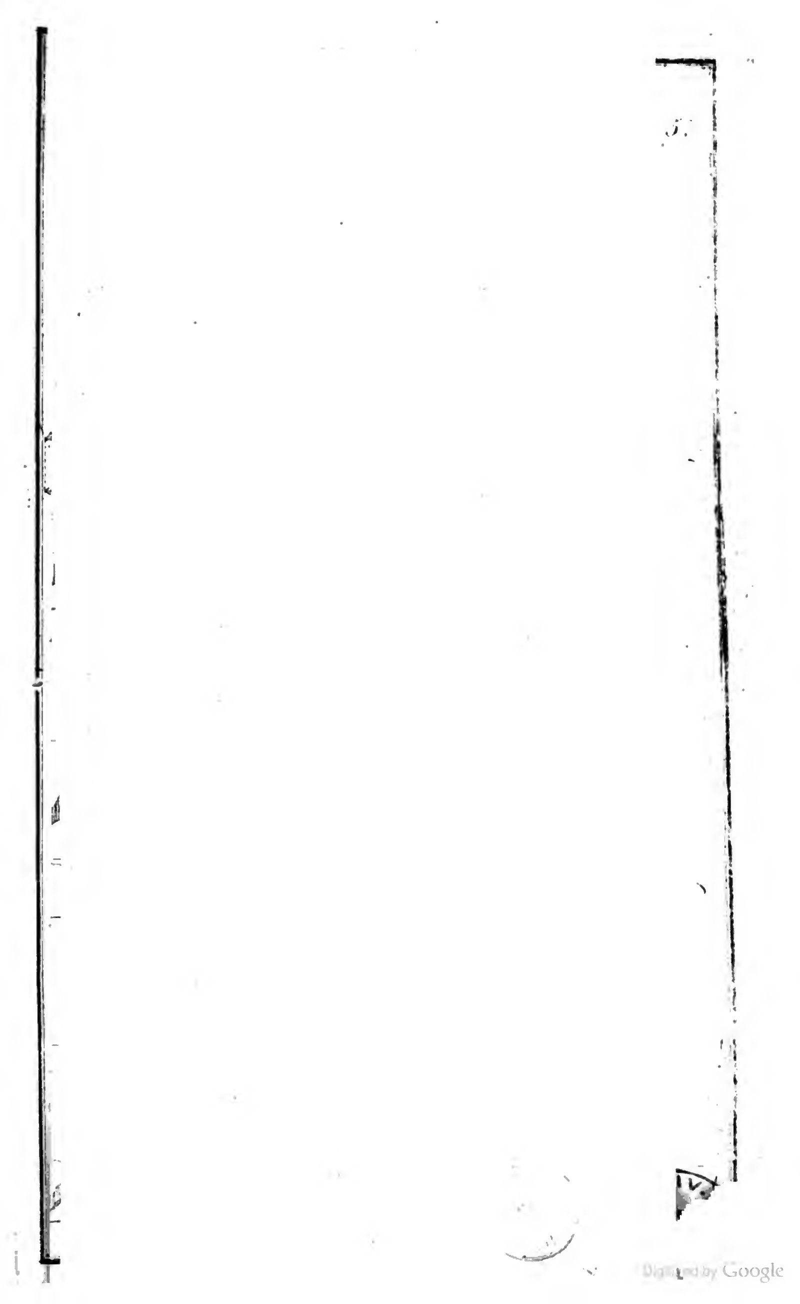
celui d'élever en même temps la prétention d'être de la bonne cavalerie dans toute l'acception du mot. Le terme moyen qu'ils ont su adopter et saisir avec une rare sagacité assurera toujours à cette troupe le prestige qui ne cessera de l'environner, chaque fois qu'elle sera engagée avec à propos, coup d'œil et prestesse.

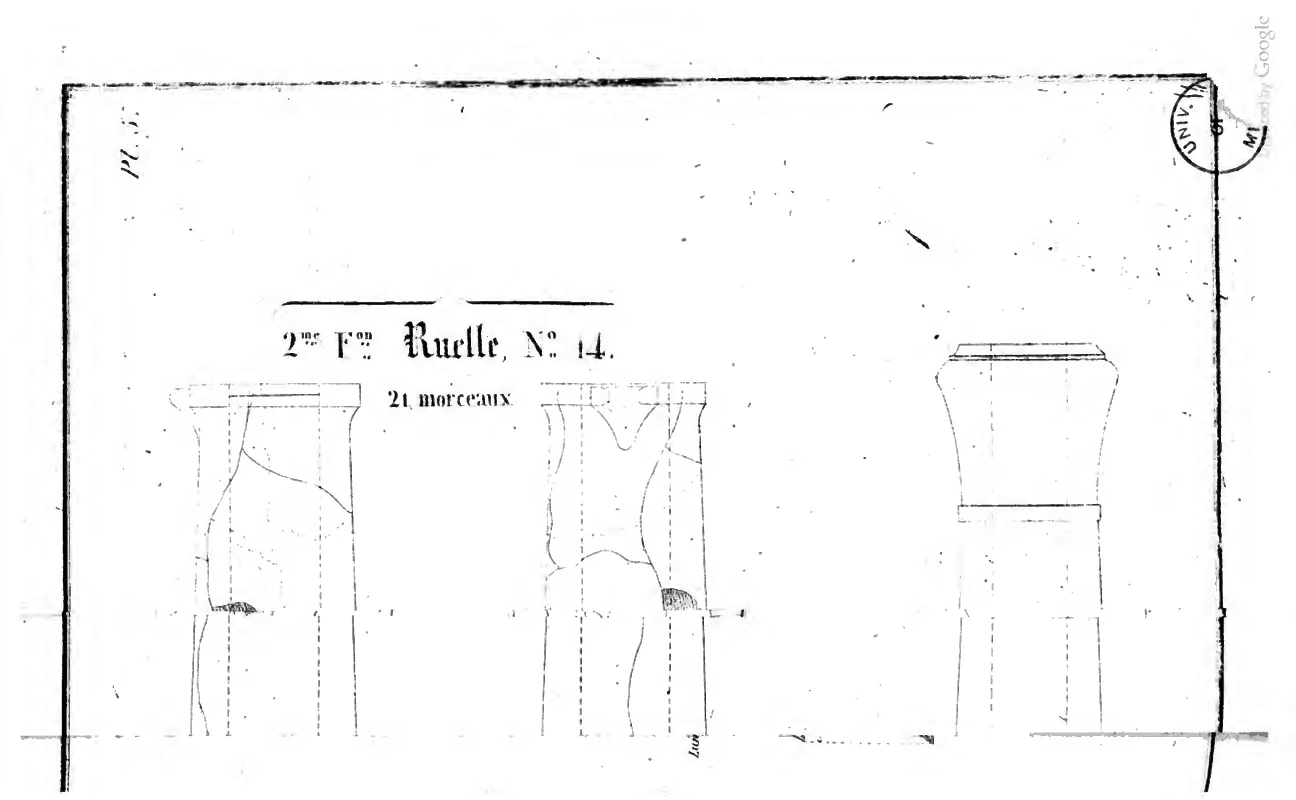
Les colonnes mobiles, telles qu'elles étaient constituées en Espagne, ayant atteint le degré de mobilité nécessaire dans toutes les occasions, feraient également face aux conjonctures qui pourraient se présenter en Afrique comme ailleurs. Mais nous insistons sur la nécessité qu'il y aurait aujourd'hui de doter les dragons d'articles réglémentaires, qui, basés sur les nouvelles dispositions à établir, leur assurassent de plus en plus leur importance et leur suprématie.

Nous sommes loin d'accorder à ces réflexions une infaillibilité qui n'est pas de ce monde : nous les livrons néanmoins avec confiance aux militaires qui, impartiaux et éclairés, sauront les évaluer à leur véritable valeur. Si elles sont utiles, nous nous applaudirons de les avoir émises dans l'intérêt général ; si elles doivent subir le sort de tant d'autres, bien qu'écrites dans un même but d'utilité, eh bien ! nous nous en consolerons par l'idée qu'elles ne nous ont été suggérées qu'en vue de concourir de nos faibles efforts au succès de nos armes. Quoi qu'il en soit, nous insistons à affirmer que l'écrit de M. Delvigne porte les germes d'une grande fécondité ; que cet officier de mérite a su, on ne peut mieux, apprécier les choses quant au fond, en ce qui concerne la cavalerie, et qu'on ne peut que lui rendre un juste hommage dû autant à son expérience et à ses motifs, qu'à son vif désir d'ouvrir à nos défenseurs une nouvelle voie de succès dans la carrière des braves.

CH. DE TOURREAU.

Capitaine de cavalerie en retraite, chevalier de Saint-Louis et de la Légion-d'Honneur.




Pl. 5.
2me Fon Ruelle, No. 14.
21 morceaux

MANUEL HISTORIQUE
DE LA TECHNOLOGIE DES ARMES A FEU.

(Suite de l'année 1801.)

---

(14) L'épreuve dont il s'agit fut faite à Vincennes sur quatre pièces *de campagne*, savoir : deux de 8 forées au 12, et deux de 4 forées au 6. A la charge de guerre du nouveau calibre, la pièce A de 8 est hors de service après 417 coups, et commence à s'ouvrir à la tulipe au 424e ; l'autre pièce B a des gerçures et des crevasses à la tulipe et à la partie inférieure de l'âme au 700e coup ; elle casse son boulet au 706e, etc. Ces 2 pièces sont d'un bronze pâle. Les 2 pièces de 4 forées au 6 ne tirent qu'environ 200 coups chacune, faute de munitions appropriées au nouveau calibre. Les affûts employés dans ces épreuves étaient ceux des calibres primitifs. La pièce A casse ou fausse trois essieux, casse une cheville à mentonnet, 4 sus-bandes, un anneau de pointage, une charnière de semelle, un moyeu, une vis de pointage, une roue, cinq flasques. La pièce B, de son côté, casse deux essieux, deux sous-bandes, une vis de pointage, deux flasques. Ainsi, il y a en tout cinq essieux de 8 mis hors de service par les deux pièces ; les deux pièces de 4 cassent six essieux sur les 411 coups qu'elles tirent ensemble : le plus résistant de ces six essieux supporte 125 coups.

(15) Il a une baïonnette de 18 pouces. — Le modèle de fusil d'infanterie reçoit aussi quelques corrections, ainsi que le fusil de dragon et les pistolets. Voir Gassendi (562 à 565) ; voir aussi le règlement de cette année sur les manufactures d'armes à feu. Il paraît également un règlement sur la manufacture d'armes blanches de Klingenthal.

(16) Les expériences de Mouzé sur la diminution du bourrage ont eu lieu à Metz. On en a déduit la règle suivante : en représentant par 1 la charge nécessaire pour un bourrage entier, une charge de 5|4 produit le même effet avec un bourrage aux 2|3 ; une charge de 2|3 avec un bourrage de 1|3 ; enfin une charge double sans aucun bourrage.

(18) Régnier, en France, imagine un mécanisme qui met l'amorce des fusils à l'abri de l'humidité.

(19) Les administrateurs des poudres et salpêtres, en France, publient un procédé d'analyse des potasses du commerce au moyen du nitrate de strontiane.

1802. Inflammation spontanée de charbon à Essone (*) (V. Gassendi, 659). — (2) Champy imagine son appareil de séchage à l'air chaud poussé par des ventilateurs (*). — (3) Collmann décrit le procédé de carbonisation en cylindres, qui était jusqu'alors tenu secret en Angleterre (*). — (4) Invention d'un fusil à platine invisible. — (5) Des épreuves faites à Madras prouvent, suivant Braddok, que la poudre fabriquée avec du charbon trop calciné, donne de moindres portées (au mortier) que la poudre faite avec du charbon peu calciné. — (6) Le même auteur dit qu'il résulte d'expériences, faites en Angleterre, que la poudre fabriquée avec du soufre trituré dans l'eau est de mauvaise qualité. — (7) Dans des épreuves faites à Carlskrona, rapportées par Borkenstein, les boulets tirés sans sabots vont plus loin que les boulets ensabotés. — (8) Dans ces mêmes épreuves, les pièces dont l'axe des tourillons est le plus bas, par rapport à celui de l'âme, ont moins de recul et de moindres oscillations. — (9) De plus une pièce de 18 tirée successivement avec des boulets de 18, de 12, de 8, de 4 et de 2, donne des portées respectives de 2,000, 1,400, 740, 400 et 400 pas. Deux boulets tirés à la fois de cette même pièce à la charge de 7 livres 1/2 de poudre vont à 1,700 pas (tandis qu'un seul va jusqu'à 2,000 pas). — (10) Suivant le *Pocket-Gunner*, les canons de fonte de fer doivent avoir 1/3 de plus d'épaisseur que ceux de bronze, et ne peuvent supporter que les 2/3 des charges de ces derniers. — (11) Grobert essaie de mesurer la vitesse initiale des balles au moyen d'un cylindre creux horizontal à bases de papier, tournant autour de son axe avec une vitesse connue. — (12) La Clos, en France, propose un affût de côte perfectionné (V. Gassendi, 30). — (13) D'après de nouvelles épreuves faites en France, deux heures de battage suffisent dans la fabrication de la poudre.

--- (14) Sur 492 platines identiques faites avec tout le soin possible, 152 seulement sont susceptibles de pouvoir être employées immédiatement sans être retouchées. — (15) A la suite de nouvelles observations faites à Turin, le déchet accordé aux fondeurs dans les fonderies à canons de France, est réduit de 10 à 4 pour cent. — (16) Coulage d'un canon de bronze avec âme de fer (eiserne), à la fonderie de Strasbourg; le cylindre d'âme avait été étamé, le bronze paraît y adhérer intimement (*). — (17) Les expériences d'Hanovre sur l'alliage des bouches à feu semblent prouver que le meilleur titre de cet alliage est celui de 11 à 12 d'étain pour cent de cuivre (*). — (18) Griffiths prétend qu'on augmente les effets de la poudre dans les mines en y ajoutant de la chaux. — (19) Eckartshausen propose un *salpêtre oxigéné* (oxydirten salpeter). — (20) En Suède, on adopte des baguettes de fer pour les pistolets. -- (21) Épreuves, en Prusse, sur la pénétration des boulets et des obus aux distances de 4, 6 et 800 pas (V. Scharnhorst, III, tableaux 63, 65) (*).-- (22) Expériences sur la résistance des canons de bronze, à Hanovre; les résultats en sont favorables (Scharnhorst, I, 295, tableau 19) (*).---(23) Explosion d'un séchoir artificiel, à la poudrerie de Berlin, sans qu'on ait pu remonter à la cause première. — (24) On éprouve, à Strasbourg, une petite pièce de bronze avec âme de fer (*) (Hervé, 107). — (25) William Congrève propose vers cette époque l'affût à flèche, en usage en Angleterre. — (26) Incendie de la galerie des modèles, à Woolwich (V. 1778); peu d'objets sont sauvés. — (27) L'Angleterre n'a que 177,000 fusils en approvisionnement. —(28) On substitue dans ce pays des charrettes à deux roues aux chariots à munitions. Ces charrettes, de même que les avant-trains des pièces, sont disposées pour recevoir des canonniers. Les chevaux peuvent s'atteler à vo-

lonté, de file ou par couples. -- (29) Dans le chargement des munitions, les boulets sont libres, et chaque gargousse est enveloppée dans une feuille de papier.

(1) Ce charbon était pulvérisé. Gassendi ne dit pas que le fait ait eu lieu en 1802, et il y a lieu de croire, d'après ses expressions, que c'est le même que nous avons rapporté dans la note (2) du paragraphe 1800 ; toutefois Cotty (*supp.* 266) parle positivement d'une inflammation spontanée arrivée le 24 mai 1802.

(2) Voir 1808 (8) et 1809 (10).

(3) D'après Bottée et Riffault, le mémoire de *Coleman sur la poudre de guerre*, fut lu en 1801 à la société Bakerienne, donné par extrait en 1802, dans les *Annales des Arts et Manufactures*, et traduit de l'anglais en entier, en 1803, par le colonel d'artillerie Villantroys.

(16) Je ne connais pas ce fait. Voir 1785 (19) et ci-dessous (31).

(17) Voir 1800 (8) et la note y relative.

(21) Le tir avait lieu contre un épaulement de terre de construction récente, et revêtu avec de vieux fascinages.

(22) V. 1800 (8) et la note y relative. Le plus fort calibre employé fut le 12 (lourd et léger); le titre du bronze était d'environ 13 d'étain pour 100 de cuivre. On a tiré 240 coups en deux jours, mais très rapidement : l'une des pièces de 12 lourd fut jugée hors de service pour un refoulement de l'âme de 15 points à l'emplacement de la charge et du boulet, et pour des fouilles très étendues, etc.

(24) Voir plus bas la notice (31).

(30) Nelson, à l'attaque de la rade de Boulogne, place en réserve derrière sa ligne une division de bateaux uniquement armés d'obusiers, devant servir à détruire la flottille française, s'il avait réussi à l'agglomérer dans le fond de la rade (Paixhans).

(31) Epreuve à Strasbourg d'une pièce de 3 bavaroise coulée en bronze sur âme de fer battu, pesant 372 livres. Elle n'avait pas de tourillons ; un boulon de fer, traversant un support de même métal fixé par des clous rivés, en tenait lieu ; le bouton de culasse était pareillement de fer. L'âme avait des refoulemens qui s'éle-

vaient jusqu'à 11 points à l'emplacement du boulet. On lui fait tirer à la charge de guerre, boulets ensabotés, d'abord 12 coups en 9 minutes, puis 50 en 32 minutes, puis une autre fois encore 100 coups en 50 minutes. Elle avait cassé son boulon de support dès le commencement de l'épreuve; à la fin le support lui-même (qui enveloppait la pièce en forme de manchon), remuait un peu, sans que toutefois l'on vît rien de cassé.

(32) Thénard trouve dans le produit de la distillation de la chair musculaire, une substance qui, délayée dans l'eau, et chauffée au contact de l'air, donne lieu subitement à beaucoup d'acide nitrique.

(33) Coulage à Douai d'obusiers de 24 et de canons de 6 (les premiers pour la première fois le 10 vendémiaire an XI; les deuxièmes pour la première fois le 23 germinal an X).

(34) En France, une décision fixe à 225 mètres la portée d'épreuve des poudres neuves, et prescrit de les rebuter quand la portée n'est que de 200 mètres.

(35) Dans ce même pays, le conseil extraordinaire chargé du perfectionnement de l'artillerie, demande à éprouver quatre mortiers à semelle, le premier à chambre sphérique, le deuxième à chambre cylindrique, le troisième à cône tronqué, le quatrième à chambre poire; et d'essayer en outre pour chacun d'eux, trois positions différentes de la lumière : la première au fond de la chambre, la deuxième au tiers de la longueur, la troisième à la moitié. On ignore les suites de cette proposition.

(36) Dans ce même pays il faut une délibération en forme du comité d'artillerie pour empêcher l'usage encore subsistant de charger les obus avec un mélange de terre et de poudre.

(37) Réunion à Metz des deux écoles de l'artillerie et du génie. Le nouvel établissement devait aussi fournir des officiers d'artillerie à la marine.

1803. Expériences, à Strasbourg et à Douai, sur la longueur la plus avantageuse à donner aux canons; elles prouvent que celle de 18 calibres est la plus convenable pour les

canons de campagne (*). — (2) Lariboissière éprouve le tir à obus avec des canons de 24 courts contre des massifs de charpente; les obus pénètrent à 4 pieds de profondeur et mettent le feu, quoique chargés seulement à poudre (sans roche à feu) (*). — (3) Des mortiers à plaque, à la Marmont, donnent des portées de 1,800 toises; des bombes de 12 pouces chargées de 13 livres de poudre, et enterrées profondément, produisent des entonnoirs de 400 pieds cubes.— (4) On éprouve, en Italie, l'affût de place proposé par Chasseloup pour tirer à barbette (*), (V. son *Essai sur quelques parties de l'artillerie*); c'est un affût marin monté sur un affût de place ordinaire, portant un châssis incliné. Les deux affûts sont liés par une chaîne dont un des bouts s'enroule autour du moyeu de l'affût inférieur, tandis que l'autre est fixé à un boulon de l'affût supérieur. Par l'effet du tir ce dernier affût descend au bas de l'affût inférieur et l'entraîne avec lui en arrière, à mesure que la chaîne se déroule de dessus le moyeu. Par ce moyen l'affût supérieur se trouve couvert par l'épaulement pendant qu'on charge la pièce. On ramène alors l'affût inférieur en batterie, ce qui élève en même temps de nouveau l'affût supérieur au-dessus de la plongée. Il faut une minute en employant 6 hommes pour effectuer cette manœuvre avec une pièce de 24. — (5) Adoption, en France, d'un nouveau système d'artillerie (voir l'exposition dans l'*Aide-Mémoire* de Gassendi). Les canons de 4 et de 8 de campagne sont supprimés et seront refondus aussitôt qu'il aura été coulé 800 pièces du nouveau système (il existait alors 2,700 canons de 4 et 900 de 8); on supprime pareillement les canons longs de 4 et de 8, celui de 16, les obusiers de 6 et 8 pouces, et le mortier de 10 pouces. A la place des bouches à feu supprimées on adopte, pour l'artillerie de campagne, des canons de 12 et de

6 de 17 calibres de longueur (*) pesant 1,530 et 790 livres (130 fois le poids des boulets), et un obusier de 5 pouces 7 lignes 7 points du poids de 600 livres, ayant 5 calibres de longueur d'âme. L'artillerie de montagne se compose de l'obusier ci-dessus et de canons de 6 et de 3 pesant respectivement 360 et 160 livres. L'artillerie de siége consiste en canons longs de 24, 12 et 6, en mortiers à la Gomer des calibres de 5 pouces 1/2, 8 pouces et 12 pouces (ces derniers à semelle) et en pierriers des calibres de 15 pouces. Il y a en outre à la suite des armées des pièces de 24, de 16 calibres de longueur, qui ne pèsent que 120 fois le poids du boulet. Les côtes sont armées de canons de fonte de fer de 36 et de 24. — (6) Les grains de lumière devaient se terminer en godet du côté extérieur, mais cette disposition n'est pas exécutée ; les moulures sont supprimées.—(7) On adopte des boulets creux de 36 et de 24 pour être tirés par les canons de ces calibres ; et l'on augmente l'épaisseur des bombes autour de l'œil. — (8) On adopte aussi le sabot conique pour toute espèce de canons. — (9) Le vent est fixé à 1 ligne. — (10) Les flasques des affûts sont droits ; le coffret à munitions est mis sur l'essieu d'avant-train. — (11) On adopte un nouveau modèle de caisson à munitions, susceptible de recevoir deux voies différentes. — (12) On réduit à 3 les différentes espèces d'essieux et de roues.—(13) Dans les fonderies, on rebute les canons de bronze pour toute cavité dans l'âme en arrière des tourillons. — (14) Un nouvel affût de place et côte adopté vers le même temps reçoit par dérision le nom d'*affût-chameau* (Gassendi, 131). — (15) Première épreuve, à Mounts-Bay, des obus à la Shrapnel (qui outre la poudre destinée à les faire éclater contiennent des balles de plomb). — (16) On supprime, à Hanovre, le mortier-éprouvette à bilboquet (dont la profondeur

d'âme n'était que d'un rayon du globe). — (17) En Suède, un essai fait pour couler des bouches à feu avec un alliage de cuivre et de fonte de fer donne des résultats qui ne sont point défavorables. — (18) Dans le même pays, on éprouve le tir d'un canon de 18 avec 2 boulets : à la charge de 7 livres 1/2, et sous l'angle de 3° 1/2, la portée moyenne, qui était de 2,076 aunes de Suède (1,232 mètres) avec un seul boulet, n'est plus que de 1,729 aunes (1,026 mètres) avec deux. — (19) En France, suivant Gassendi, on propose un canon de siége à *parasouffle*. C'était une pièce de 24 n'ayant que 8 pieds 1/2 de longueur d'âme, se terminant en avant de la bouche par un cylindre mince d'un calibre plus grand, et de 14 pouces 1/3 de longueur : ce prolongement servait à protéger les embrasures contre l'action du souffle de la pièce. — (20) La Prusse abolit le droit de fouille pour la récolte du salpêtre. — (21) Explosion, près de Berlin, d'une voiture chargée de poudre et de munitions de fer. — (22) Jessop trouve qu'il suffit, pour faire sauter les rocs, au moyen de la poudre, de remplir avec du sable le trou au fond duquel on introduit la charge (Journal de Nicholson, IX). — (23) A Strasbourg, des pièces de 6 tirées, 100 coups à la moitié, 100 coups au tiers, 100 coups au quart du poids du boulet, sous l'angle de 3°, donnent exactement la même portée moyenne (*Journal des Sciences Militaires*, mai 1835) (*). — (24) Henry Smith propose des barils à poudre (Pulvertonnen) en cuivre ; ils ont des poignées pour les passer de main en main au lieu de les rouler.

(*) Dans les expériences faites à Strasbourg sur le calibre de 24, on a éprouvé comparativement 10 longueurs différentes depuis 11 jusqu'à 20 calibres. Pour chacune il a été tiré 10 coups sous chacun des angles de 0°, 1° 2°.... 10° à la charge de 8 livres de poudre. On observait les portées de première chute et les portées totales. Les

moyennes générales de ces dernières pour les 110 coups tirés avec chaque longueur ont été, savoir :

LONGUEUR EN CALIBRES.									
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
PORTÉES TOTALES EN TOISES.									
1375	1398	1415	1390	1367	1353	1286	1294	1224	1200

On a aussi tiré avec 6 et 12 livres de poudre, mais seulement 10 coups sous l'angle de 3°.

(2) La distance du but était de 150 toises et la charge de 6 livres.

(4) Voir aussi 1809 (30).

(5) Il s'agit ici de la longueur d'âme et non de la longueur comptée à partir du derrière de la plate-bande de culasse.

(23) D'après Coste, les portées moyennes ont été respectivement de 560, 557 et 543 toises.

(25) Expériences à Berlin sur des blindages construits avec des poutrelles inclinées à 15° à l'horizon. Le boulet de 12 tiré à 225 mètres de distance, ricoche sur les poutrelles en y creusant des ovales de 5 centimètres au plus de profondeur.

(26) Suppression de la fonderie de Barcelonne en Espagne, et envoi du directeur Pe-de-Aroz à la fonderie de Séville pour l'organiser comme il avait fait, la première.

(27) En France, règlement sur l'instruction dans les écoles d'artillerie. — (28) Organisation de canonniers garde-côtes. — (29) Un arrêté, calqué sur celui de 1709, réserve la coupe des bois de bourdaine pour la fabrication des poudres, et lève les entraves qui forçaient quelquefois à avoir recours à l'emploi des bois blancs. Les bottes ou bourrées de bourdaine, destinées à la carbonisation, doivent avoir 2 mètres de long sur 1 m. 5 de tour ; leur prix est fixé à 25 centimes la botte, non compris la façon et le transport (pour lesquels il est alloué 5 centimes), non plus que le droit d'assistance des gardes-forestiers fixés à 5 centimes pour 100 bottes.

(30) Aux épreuves de Strasbourg, dont il est parlé dans les notices (1) et (23), on essaie comparativement des pièces de 16, à fond d'âme ordinaire et à fond d'âme tronc-conique.

(31) Coulage, à Douai, de mortiers de 12 pouces à plaque (33 du 12 thermidor an XI au 26 pluviôse an XIII).

1804. Premières épreuves des fusées de guerre de Congrève, à Woolwich. — (2) Établissement d'une grande manufacture d'armes, à la *Tour* de Londres. Jusqu'alors les fusils de l'armée anglaise étaient confectionnés dans les ateliers du commerce. — (3) Hoer, en France, présente une éprouvette qui ressemble à une espèce de pince dont les deux courtes branches sont terminées par de petits mortiers, l'un pour être chargé, l'autre servant d'obturateur au premier; à l'extrémité des 2 longues branches sont des boulets qui s'écartent l'un de l'autre par l'effet de la décharge; un arc gradué sert à mesurer l'écartement. — (4) On construit, en France, des pièces de fer forgé. —(5) L'on y confectionne aussi des canons de fusil avec un fer de qualité supérieure; sur 604 de ces canons 4 crèvent à l'épreuve (*). — (6) Dans ce même pays, une décision prescrit de faire l'épreuve des canons de bronze, sous l'angle de 45°. — (7) Grobert répète devant une commission ses expériences sur la vitesse initiale des balles (V. 1802). — (8) Dodd, en Angleterre, reçoit un prix pour une platine de sûreté. — (9) La Suède adopte les boulets creux. — (10) Le comte Biszari propose des fusées d'amorce, formées d'un tuyau de plume rempli d'une pâte de pulvérin, et auxquelles est adaptée une petite poche de peau contenant quelques grains de poudre muriatique, avec une petite bouteille de verre où se trouve de l'acide sulfurique. — (11) Person propose une poudrerie ambulante à pilons, dont l'arbre tournant est mis en mouvement par un manége agissant par l'intermédiaire d'un levier.

(5) Voir Gassendi (578); voir aussi la notice 1805 (10) et la note y relative.

(12) En France, le général Eblé tire des fusées de guerre sous des angles de 15 et de 25°. — (13) Merklein propose le *tire-fusée à pince* (la pince se tient naturellement ouverte par un ressort, mais peut être serrée à volonté à l'aide d'une vis; elle reçoit en outre un mouvement d'ascension, par le moyen d'une manivelle, qui fait tourner une roue dentée dont le pignon engrène avec la tige à crémaillère de la pince). — (14) Nouvelle organisation de l'école polytechnique; les élèves sont casernés au lieu de vivre librement dans Paris. — (15) Règlement sur l'entretien et le nettoiement des armes en France. L'entretien est donné par entreprise aux gardes (V. Gassendi, 586).— (16) On répète à Metz l'expérience sur l'effet d'un vide laissé au-dessus des poudres dans les fourneaux de mines (V. 1800 (25) et la note y relative). Les terres sont plus fortes que celles de Mayence dans le rapport de 5 à 3; on trouve que le vide augmente peu l'effet des fourneaux surtout pour les fortes charges, et que même pour les petites les avantages sont si minimes dans les terrains un peu forts que l'on peut y renoncer.

1805. Les Anglais ont devant Boulogne des bateaux plongeurs destinés à faire sauter les vaisseaux; ils ne produisent aucun résultat, parce qu'ils manquent les vaisseaux. Ils ont pareillement des machines infernales avec lesquelles ils tentent sans succès de faire sauter le fort *Rouge* de Calais (*). — (2) Shrapnel *fait voir* (zeigt) ses projectiles creux (V. 1803), dans une grande épreuve exécutée en présence du roi d'Angleterre. -- (3) Congrève en fait autant de ses fusées de guerre devant l'amirauté. — (4) Villantroys propose des mortiers et des obusiers de fortes dimensions (*). --- (5) Adoption, en France, de l'épreuve dite *à outrance* pour la réception des fontes de fer destinées à la fabrication des bouches à feu; elle consiste à couler avec ces fontes un canon de 8 que l'on pousse à bout (*). — (6) Sorbier, Houdard et Bourdin proposent pour la côte de Boulogne, où l'es-



pace est très resserré, un affût particulier qui est décrit dans l'*Aide-Mémoire* de Gassendi (page 31). — (7) Napoléon rejette les canons légers de 3 qui avaient été adoptés pour la guerre de montagne (V. 1803 (5)). — (8) Thirion indique une modification aux plates-formes à mortiers dont le but est de faciliter la mise en batterie (Gassendi, 39) (*).—(9) On éprouve de nouveau deux des canons de fusils français, qui en 1789 avaient déjà tiré 10,000 coups (Gassendi, 589). L'un d'eux crève après 4,443 coups; dans cette épreuve la durée moyenne d'une pierre est de 28 coups; il y a un long-feu sur 16 à 17 coups, un raté sur 5 à 6; une feuille d'acier de la batterie résiste à 2,186 coups. Le second fusil était encore de bon service après 15,000 coups (en tout) (*). Un canon de fusil supporte, sans crêver, 4 onces de poudre et 5 balles; un autre soutient 13 coups à double charge (*); une pierre supporte jusqu'à 30 coups (*), une pierre noire en supporte 100. — (10) Dans une épreuve de 559 canons de fusils français fabriqués avec du fer de mauvaise qualité, il y en a 42 qui crèvent (*) (V. 1804). — (11) Création, en Suède, d'une artillerie légère roulante (fahrende). — (12) On adopte, dans ce même pays, des canons de fonte de fer construits d'après le système d'Helwig. Les pièces de 6 pèsent 865 livres, ont 19 calibres de longueur, et $\frac{29}{10}$ de calibre d'épaisseur autour de la charge; montées sur leurs affûts, elles supportent l'épreuve de 2 coups à 2 livres 3/4 de poudre avec un cylindre de fer de 4 calibres de longueur, 4 coups à 1 livre 3/4 et 2 boulets, 2 coups à la même charge et un seul boulet. — (13) Introduction de meules de fonte de fer dans les poudreries russes. — (14) Humbold, en Prusse, éprouve des fougasses à cailloux; il ne réussit pas, la poudre produisant son effet en arrière. L'excavation avait été faite

dans un sol de sable, charge 25 livres, poids des pierres à projeter 2,000 livres (Hoyer, Wœrterbuch, *Supplément*, 146). --- (15) Épreuve d'un canon à vapeur construit par Watt; le résultat paraît n'avoir pas été favorable. --- (16) On éprouve dans les Alpes le procédé Jessop (V. 1804) pour faire sauter les rochers; il réussit partout. — (17) On fait pareillement éclater des canons de fusil, en versant d'abord 12 pouces de sable au fond, mettant par dessus 2 pouces de poudre, et recouvrant celle-ci de 12 pouces de sable; le feu est mis à la poudre au moyen d'un tube mince de verre. --- (18) Hoyer, dans son *Dictionnaire d'artillerie*, attribue à un officier saxon la méthode de graduer les fusées de projectiles creux, en retirant une partie de la composition au moyen d'une vrille (durch therlweises Ausbohren). --- (19) A Trafalgar, deux canons de fonte de fer éclatent à bord de la frégate française *la Redoutable*. -- (20) Russel fait à Jersey des épreuves sur la rapidité du tir avec le fusil anglais; on peut tirer 3 coups par minute. -- (21) Deux canons de fusils français diminués de 1 ligne d'épaisseur au tonnerre, supportent 600 coups sans dégradation; puis encore 100 après une nouvelle diminution de 9 points. On double alors la charge; l'un des canons crève après 13 coups, l'autre en tire encore 100, puis 25 à triple charge. L'un des canons, après 15 coups tirés en 8 minutes, était échauffé à 40° R. et jusqu'à 64° R après 44 coups en 15 minutes. -- (22) A Berlin, des mortiers de 10 à chambre cylindrique ont dans le tir à petites charges, de plus grandes portées que des mortiers de même calibre à chambre conique; les différences diminuent de plus en plus à mesure que les charges se rapprochent de celles qui remplissent les chambres. -- (23) On adopte, en Suède, la méthode de tourner la surface extérieure des canons de fonte de fer.

(1) Voir dans le *Précis des Evènemens militaires* de Mathieu Dumas (campagnes de 1805), la description d'un brûlot anglais trouvé, à cette époque, sur la laisse de basse mer au nord du port de Wimereux.

(4) Les canons-obusiers de bronze du colonel Villantroys étaient des calibres de 9 et 11 pouces. Ceux de 9 pouces étaient de 2 longueurs différentes, l'un pesant 6710 livres, l'autre 8158. Celui de 11 pouces pesait 12348 livres (V. Gassendi, 530).— Il en a été coulé à Douai 6 de 11 pouces, savoir : 4 en 1804 (29 floréal et 13 messidor an XII), 1 le 16 juillet 1811 et 1 le 12 janvier 1812; et 2 de 9 pouces, l'un le 13 brumaire an XIII (1804) et l'autre le 30 avril 1811.

(5) Le canon d'essai est le 8 long de la marine. Le tir à outrance consistait dans l'origine en 20 coups à 2 livres 10 onces de poudre et 1 boulet, 20 coups à 4 livres et 2 boulets, 10 coups à 4 livres et 3 boulets, le reste à la charge de 8 livres de poudre et 6 boulets. On mettait de plus, chaque fois, un valet sur la poudre et un second sur le dernier boulet. Quand la pièce supportait, sans éclater, un coup de la dernière charge indiquée, les fontes étaient réputées bonnes. Aujourd'hui (et depuis 1811 ou 1812, à ce que je crois), on exige que le canon résiste à 5 coups de la dernière charge précitée, et à au moins un d'une charge à 16 liv. de poudre, 18 boulets, 2 valets.

(8) Il n'est pas question dans Gassendi que Thirion (alors colonel) ait modifié les plates-formes de mortiers, mais bien le dessous de l'affût. Gassendi parle bien d'une certaine inclinaison qu'on donne à la partie postérieure des plates-formes de mortiers de 12 pouces à semelle, dans la vue de diminuer le recul excessif de ces mortiers, mais il ne l'attribue pas à Thirion et n'indique nullement l'époque où elle fut employée pour la première fois.

(9) D'après Gassendi, le second fusil tira 12281 coups, ce qui fait en tout 22281, et non pas 15000; il était d'ailleurs encore en bon état. Quant au premier, la manière dont il a crevé fit présumer qu'il y avait eu par mégarde une charge mal mise ou redoublée. C'est dans le tir du second fusil que la durée moyenne d'une pierre fut trouvée de 30 coups (ou plutôt de 29 à 30). On trouve dans cet auteur d'autres observations intéressantes auxquelles ces épreuves donnèrent lieu. Les épreuves à charges renforcées, mêlées ici dans la même notice, et reproduites plus loin dans la notice (21), ont été faites un peu plus tard dans la même année, sur d'autres canons

qui avaient été diminués progressivement de près d'une ligne sur leur épaisseur au tonnerre, et qui avaient tiré à charges ordinaires avant de tirer à fortes charges.

(10) L'épreuve des 559 canons de mauvais fer était la suite immédiate de celle des 604 canons de bon fer dont il est question dans la notice 1804 (5); elles ont eu lieu l'une et l'autre en 1804 (la première le 26 fructidor an XII, la deuxième le 8 brumaire an XIII).

(24) Dans l'armée française, indépendamment des pièces régimentaires, chaque division d'infanterie a une batterie de 10 pièces. La division de cavalerie d'avant-garde de chaque corps d'armée en a une de 6 pièces. La réserve de chaque corps d'armée est de 8 pièces de 12 (*Journ. des Sc. mil.*, juin 1835).—(25) En France, interdiction de la vente de toute poudre de guerre, excepté aux artificiers patentés. — (26) Le droit de coupe du bois bourdaine, qui était restreint au rayon de 6 myriamètres (12 lieues) autour des poudreries, est porté à 15 myriamètres. — (28) Règlement concernant les demandes et l'entretien des armes portatives, et les munitions à délivrer aux troupes.

1806.— Les Anglais tirent 200 fusées sur Boulogne; elles y produisent peu d'effet; 3 maisons seulement en sont incendiées. Les matelots français les retirent avec leurs crochets malgré le torrent de feu qui s'en échappe. — (2) Fulton fait sauter un vaisseau à Walmen, au moyen de sa torpille (*). — (3) Épreuves de pénétration des obus de 6 pouces dans la terre à Fontainebleau (21 po. à 1800 pas) (*). — (4) La poudrerie d'Essone renonce à la fabrication par le procédé des meules.— (5) Napoléon estime que 16,000,000 de livres de poudre sont nécessaires à la défense de la France (*). — (6) En France, les salpêtriers sont autorisés à utiliser le sel marin contenu dans le salpêtre brut, en en payant le droit sur le pied de 15 parties de ce sel pour 100 de salpêtre raffiné (*). Il existe 1500 salpêtriers. — (7) On se plaint en France que les caissons à munitions sont trop versans, qu'ils ont trop

peu de tournant, que les cahots y sont trop forts et font tamiser la poudre à travers les sachets (voir dans Gassendi, page 109, les essais entrepris pour y remédier). — (8) Le Gendre propose de substituer aux magasins et aux barils pour la conservation des poudres de grands récipiens en maçonnerie, d'où on la tirerait au moyen de robinets (†). — (9) Deux échantillons de poudre, l'un de 6, l'autre de 14 heures de battage, sont transportés à plusieurs reprises d'Essone à Metz et de Metz à Essone; tous deux se comportent de la même manière. On trouve pareillement que des poudres de différentes durées de battage donnent la même force au fusil-pendule de D'Arcy (Gassendi, 685). — (11) A Vienne, on refond une ancienne pièce turque du calibre de 10 pouces et de 22 pi. 9 po. de longueur; on y refond pareillement deux anciennes bombardes sans tourillons, l'une de 12 pi. 7 po. 1/2 de longueur, chambre de 57 po. 1/2, calibre de 22 po. 1/2; l'autre de 13 pi. 3 po. de long, chambre de 6 pieds, calibre de 18 po. 1/4. On coule, en Autriche, 40 canons de bronze par semaine. — (12) Emploi de boulets rouges contre Breslau. — (13) Première description des obus à la Shrapnel (V. 1803) dans le *Gunners-Guide* (on y emploie des balles de plomb de 22 à la livre); les premiers obus de ce genre étaient excentriques pour mieux résister à la pression (voir leurs dimensions dans *Hanovr. milit. Blætter*, I, Heft). L'œil était taraudé; la charge de la pièce était de 1/6 du poids du boulet. — (14) La cavalerie suédoise prend, au lieu de mousquetons, des pistolets susceptibles de recevoir une crosse (*Kolben*). — (15) On constate de nouveau la bonne résistance des affûts saxons construits en bois de pin. — (16) Beaucoup de voitures sont brisées dans les montagnes de l'Erzgebirge en Saxe, parce qu'elles ont trop de voie. — (17) Rapports des poids, longueurs

et charges des différens systèmes d'artillerie de campagne de l'époque (dans Scharnhorst, II, tabl. 17). — (18) On propose en France de brunir les canons de fusil (non exécuté). — (19) Les Autrichiens renoncent aux lumières de fusils qui s'amorcent d'elles-mêmes.

(1) Ces premières fusées de Congrève n'étaient garnies que de matières incendiaires sans projectiles creux explosifs.

(2) Ce fait, suivant Paixhans, aurait eu lieu *en* 1805, en présence des ministres et amiraux anglais.

(3) Paixhans, qui parle de ces épreuves de Fontainebleau d'après une copie du procès-verbal, dit qu'elle eut lieu en 1865, que la distance était de 60 toises, et la pénétration de 20 à 40 pouces. — On a fait, dans la même année et dans le même lieu, quelques expériences sur la pénétration des boulets de 12, de 8 et de 4 dans le bois de chêne (V. *Mémorial du Génie*, n. 7, Leclerc, Bousmard).

(5) Suivant Cotty, Napoléon regardait cette quantité comme plus que suffisante.

(6) Le décret sur cette matière est du 16 janvier 1807. Il fixait la quotité du sel à payer par les salpêtriers à 2 1|2 pour cent du salpêtre brut, et celle du sel provenant du raffinage de ce salpêtre par l'administration à 15 pour cent du salpêtre raffiné.

(8) La proposition est de 1802; l'essai en fut demandé par une *Commission* en 1806; il n'a pas eu lieu (V. Gassendi, 726, 727).

(20) Au siége de Gaëte, suivant le général Corda, le tir en brèche à plus de 150 toises de distance, montre que les effets produits par les pièces de 36 sont au moins doubles de ceux des pièces de 24; et c'est surtout dans le tir des boulets creux, à l'aide du sabot conique, que les premières ont sur les secondes des avantages décisifs (*Précis des épreuves de La Fère* en 1820 et 1821). — (21) Règlement d'organisation et de manœuvres de l'artillerie à cheval adopté en Italie pour l'armée française. On y trouve le principe de rendre chaque caisson inséparable de la pièce sans avoir égard aux fréquens traversemens de lignes. Il n'y a plus de train séparé. Les

canonniers conducteurs font partie des escadrons. Il n'y a qu'une seule espèce d'officiers et de sous-officiers (*Journal des Sc. mil.*, IIe série, I, 451). — (22) Le royaume de Naples adopte le nouveau système de l'artillerie française, dit de l'an XI. — (23) En France, un décret prescrit l'exécution de la déclaration de 1728, relatif au port des armes secrètes et cachées.—(24) Deux canons de 12, prussiens, en fonte de fer, coulés cette année à Gleiwitz, supportent 5 coups à 5 livres, et 5 coups à 10 livres de poudre et un boulet.

1807. — Rupture de canons de fer à Colberg. — (2) En France, un essai de coulage de canons de bronze à noyau, fait sur la proposition de Bérenger, ne produit pas un bon résultat. La pièce avait des taches d'étain comme celle qui avait été coulée pleine; elle fut mise hors de service après 115 coups (*). — Des mortiers coulés sur noyaux de sable sont pareillement sans résistance. — (3) Bourgeois fait des essais d'alliage du fer (*) avec le bronze pour métal à canon; les résultats ne sont pas connus. — (4) Epreuve des canons de 3 de montagne français, du poids de 40 kil. (V. 1803); ils supportent jusqu'à la charge de la moitié du poids du boulet, mais ont un recul de 15 pieds. L'une des pièces est hors de service après 624 coups, elle éclate à 640; ces pièces s'échauffent considérablement par le tir. — (5) Vers cette époque, les rebuts sur les canons de fonte de fer anglais aux épreuves de réception sont de 4 pour cent. — (6) Dans des épreuves de réception de canons de bronze hollandais, on remarque que le tir à boulets roulans sans bouchons n'occasionne que très peu de *logement* de boulet, que le tir à sabots en donne un peu plus, que les bouchons de foin en produisent davantage, et que les plus considérables sont produits par l'emploi d'un double bouchon mis sur la poudre. — (7) Établissement de la manufacture d'armes de Wolika en Russie. — (8) Au siége de Neisse, les boulets de 24 s'enfoncent

de 8 pouces dans la maçonnerie. — (9) De 1770 à 1807 il a été coulé à la Haye 3117 bouches à feu de bronze. — (10) Bombardement de Copenhagne avec des fusées de guerre : ces fusées traversent plusieurs étages. — (11) Rupture d'un mortier de 13 po. dans l'escadre anglaise devant Copenhague. — (12) La marine française se plaint de la mauvaise qualité de la poudre; on revient par ce motif à l'ancienne durée du battage de 14 heures. — (13) En Prusse, on substitue le chêne à l'orme dans la construction des flasques d'affûts. — (14) Fulton fait l'épreuve de ses torpilles en Amérique. — (15) Adoption, en Suède, de fusils et de pistolets rayés. — (16) Première patente pour une platine à percussion. L'inventeur Forsyth sacrifie 10,000 liv. sterl. pour la mettre en circulation; un seul chargement suffit à 40 coups. — (17) Explosion du magasin à poudre de Luxembourg causée par la chute du tonnerre. — (18) Épreuves de tir à boulets rouges, à Trieste; on y a des fours à reverbère à rigoles susceptibles de recevoir 120 boulets de 24 ou de 18; 1 heure 1/2 suffit pour en porter la moitié au rouge; en deux heures presque tous atteignent ce degré de chaleur. Un boulet rougi à blanc n'enflamme pas un bouchon de foin mouillé; un autre plongé jusqu'à 7 fois dans l'eau enflamme encore du bois. — (19) Établissement d'une manufacture royale d'armes à Lewisham en Angleterre. — (20) Baini avance que l'on augmente la force de la poudre par l'addition d'un 5e de chaux vive (*). — (21) L'armement de Constantinople consiste en 917 canons et 196 mortiers. — (22) A Danzig, un boulet de 12 français entre dans l'âme d'un canon prussien qui était chargé; il enflamme la charge qui chasse les 2 boulets. — (23) A Metz, on essaie le moulage en sable pour les bouches à feu de bronze. L'extérieur des pièces est spongieux et couvert de cavités (*).

(2) L'essai dont il s'agit a eu lieu à Douai en 1808; il a été coulé 6 canons de 24 en trois fontes différentes, savoir : le 15 mars, deux pièces longues faisant partie d'une fonte de 20,340 kilo. entièrement composée de vieux métaux; le 19 avril, deux autres pièces longues, d'une coulée spéciale de 9378 kilo. où il n'était entré que des métaux neufs; enfin, le 10 mai, deux pièces courtes de l'an XI, en vieux métaux faisant partie d'une fonte de 8543 kilo. Les canons longs furent forés de même que ces derniers au calibre de l'an XI (5 po. 7 lig. 2 points); le métal pour les six pièces fut introduit dans les moules au moyen d'un syphon. Trois des pièces longues restées neuves jusqu'en 1820, furent à cette époque poussées à bout à La Fère, et donnèrent les résultats suivans : Le *Souverain*, *en vieux métaux*, tiré à boulets roulans, fut jugé hors de service après 204 coups; il creva à la volée au 215e. Le *Conservateur, de la même fonte*, tiré avec le grand sabot conique, était hors de service après 600 coups; toutefois, il fut poussé jusqu'à 2068 coups. L'*Archimède, en métaux neufs*, servi aussi avec le grand sabot conique, ne fut jugé hors de service qu'après 1100 coups, et fut pareillement poussé jusqu'à 2068. Ces épreuves furent faites comparativement avec des pièces de 24 coulées pleines, mais forées au calibre des tables de Gribeauval. Quant aux taches d'étain, l'on n'en a pas aperçu à la surface extérieure des 3 pièces coulées à noyau, mais lorsqu'on les a tronçonnées, on a trouvé dans l'épaisseur de la masse des agglomérations d'alliage blanc comme dans les pièces coulées pleines, quoique en moindre abondance.

L'essai des mortiers coulés en 1807 sur noyaux de sable a été fait à Metz.

(3) Il paraîtrait, d'après la *Chronologie* du G. Marion, que c'est de la fonte de fer, et non du fer forgé, qui était employée dans ces essais.

(20) Voir 1811 (57). D'après cette notice il faudrait lire 1145e au lieu de 115e.

(23) La fonderie de Metz, qui moulait en sable et employait des ourneaux à réverbère longs accouplés, existait déjà en 1804 (Voir Gassendi, 836), et probablement avant.

(24) En France, on propose d'armer les mineurs avec des fusils à vent.

(25) A la fonderie de Nevers, un canon de fonte de fer du calibre de 36 (dans la fusion duquel un des fourneaux à reverbère s'était dégradé), éclate à l'épreuve de réception. La fonte en était grise, très carburée (*Journal des Sc. mil.*, XIV, 276).

(26) Épreuve à Turin sur 2 mortiers de 8 pouces à la Gomer, et 2 de 12 pouces de même espèce, dont les lumières étaient pour chaque calibre dirigées, dans l'un des mortiers au centre de la charge, et dans l'autre à 3 lig. du fond. On tire quatre coups avec des charges de 32 onces pour le 8 po., et de 11 liv. pour le 12 po.; aux mortiers de 8 po., l'avantage est à la lumière dirigée au centre de la charge; le contraire a lieu avec les mortiers de 12 po. — Dans cette expérience, le mortier de 12 po. à lumière au centre, dont la portée moyenne, sur quatre coups, avait été le *matin* de 1404 toises, donne l'*après-midi*, pour moyenne de 12 coups, 1449 toises; la plus grande était de 1546 toises.

(27) Dans la même année, le commissaire des fontes de Douai reçoit l'ordre de faire percer deux lumières à deux mortiers de 12 p., et à 2 de 8 po. à la Gomer, pour renouveler, à Boulogne-sur-Mer, les épreuves précitées de Turin. On n'a pu retrouver les résultats de ces nouvelles épreuves.

1808. — Il semble résulter d'expériences faites en France que la meilleure position de la lumière dans les mortiers est au milieu de la longueur de la chambre, lorsqu'on tire à faible charge, tandis qu'elle serait au fond dans le cas des fortes charges(*) (Gassendi, 791). Un officier français dit avoir trouvé que la lumière doit être en avant de la charge (*). — (2) Premier emploi des projectiles à la Shrapnel à Vimeira; les bons effets qu'ils produisent leur font attribuer le gain de la bataille, et déterminent à en augmenter le nombre dans les approvisionnemens. — (3) Il paraît, en France, une instruction concernant l'établissement des paratonnerres sur les magasins à poudre (V. Cotty, *Dictionnaire*). — (4) La portée d'épreuve des poudres françaises fixée à 115 toises. — (5) On



cesse d'accorder des primes pour les poudres qui vont à 120 toises, parce qu'on s'est aperçu que les poudriers font leurs poudres moins denses pour leur faire produire ces grandes portées. — (6) On adopte l'usage de mouiller le charbon pendant le battage, pour prévenir son inflammation spontanée (*). — (7) Expériences à Essone sur l'emploi du charbon de chenevottes dans la fabrication de la poudre. Ce charbon donne plus de densité au grain et produit moins de poussier. — (8) Introduction à Essone du séchage à l'air chaud poussé par des soufflets à pistons (procédé Champy). — (9) Epreuves, à Hanovre, de diverses espèces de poudre, sèches et humides, dans les armes portatives : l'effet d'un poids donné de poudre est d'autant moindre que le canon est plus court; ce n'est qu'avec les faibles charges (de 1/6 du poids de la balle) que l'on aperçoit des différences dans les effets de poudres diverses (Hoyer, Wœrterbuch, III). — (10) Brevet d'invention à Pauli, en France, pour une platine à percussion (*). — (11) Alix organise l'artillerie westphalienne, et n'y admet qu'un seul calibre de canon. — (12) A partir de cette année, la France fabrique annuellement 230,000 fusils. — (13) Les Russes adoptent le moulage en sable pour les bouches à feu de bronze. — (14) Explosion d'un convoi de munitions à Eisenach. — (15) Les Anglais adoptent le nouveau modèle de caisson à munitions. — (16) Napoléon prescrit l'adoption de mortiers de 6 pouces pour être employés comme mortiers Cœhorn. On en coule à Toulouse, mais ils réussissent si mal, qu'il est impossible de les utiliser. Ils avaient des chambres coniques pour pouvoir y employer aussi les bombes de 5 po. 7 li. de 1803 (an XI). — (17) Bouquero, régisseur de la fonderie de Turin, prouve qu'une compagnie de fondeurs économiserait 48 pour cent sur les frais de coulage. — (18) Suivant Guyton de Morveau, la position supé-

rieure du point de première inflammation de la charge est la cause des logemens de boulet. Il trouve dans ses expériences que la grosse poudre brûle plus rapidement que la poudre fine, et que la diminution du vent du mortier-éprouvette rend les portées moindres. — Des épreuves faites à Turin contredisent ce dernier résultat (*). — (19) Le même savant propose des projectiles cylindriques arrondis en hémisphère à la partie antérieure et entourés d'un anneau de plomb pour annihiler le vent. On ne les a point essayés. — (20) A la fonderie de Strasbourg, une coulée de bouches à feu manque par suite d'une projection trop précipitée des bachilles qui refroidit le bain, et fait figer le métal pendant qu'il s'écoule. — (21) En France, il est alloué aux fondeurs, pour tenir compte de l'absorption de métal qui a lieu dans les fourneaux neufs, un demi pour cent du chargement total, lors de la première coulée faite dans le fourneau (*). — (22) Organisation du corps des fuséains danois par Schumacher, près de Copenhague. — (23) D'après Landmann, le dosage de la poudre anglaise est de 75 salpêtre, 15 charbon, 10 soufre. — (24) Russig, à Cassel, fait des *distanciomètres* consistant en une lunette d'approche dans l'intérieur de laquelle est une division gravée sur une plaque de verre. — (25) Il se trouve à Strasbourg 58 bouches à feu en bronze et 1975 en fonte de fer (*) — (26) Regnier propose un instrument pour mesurer la force des ressorts des platines de fusil ; l'épreuve n'en réussit pas.

(1) Voici les propres expressions de Gassendi, qui ont une toute autre signification que celles de la notice : « Des épreuves faites en » 1808, semblent prouver que pour les petites *chambres* il est avantageux de diriger la lumière vers le milieu de la longueur de leur » axe, et vers le fond dans les *chambres* de grande capacité. »

Du reste, ces épreuves paraissent être celles qui furent faites, d'une part à Boulogne-sur-Mer (V. 1807 (27) à la suite de celles qui

avaient été faites auparavant à Turin (V. 1807 (26)), et de l'autre, de nouvelles épreuves faites à Turin en 1808 sur un mortier à la Gomer, de 6 po. 1 lig. 6 pts.). Il fut tiré avec ce mortier, sous l'angle de 45°, tantôt des obus de 6 pouces avec la charge de 32 onces, tantôt des obus de 24 avec la charge de 26 onces. Dans ces nouvelles épreuves, l'avantage fut constamment pour la lumière percée au centre.

On trouve, à l'endroit cité de Gassendi, que le major Clément (l'officier dont parle la notice) n'avait proposé de faire aboutir la lumière en avant de la charge des canons que dans la vue de diminuer la pression exercée par le boulet sur la paroi inférieure de l'âme, et par suite, la formation du logement du boulet. Il n'avait d'ailleurs fait aucune expérience à ce sujet : seulement il dit avoir remarqué que la position indiquée de la lumière n'avait pas influé *sur le recul* dans le cas d'une pièce de 12.

(6) Non seulement on mouille le charbon, mais on le bat seul pendant 20 à 30 minutes.

(10) L'arme se charge par la culasse ; la pression du pouce droit sur un ressort qui la fait ouvrir, permet d'y introduire une cartouche garnie à sa base d'une rosette en cuivre armée d'acier au milieu, et d'une amorce fulminante lenticulaire. La culasse se referme avec un crochet à ressort ; en pressant la détente, on détermine la percussion d'une tige de fer sur la rosette de la cartouche, et le coup part.

(18) Voir sur ce sujet Gassendi, pag. 717.

(21) Suivant Gassendi, la décision qui fixe l'allocation pour l'*abreuvage* des fourneaux est du 17 août 1809, et l'allocation elle-même est de 1 1/2 pour cent au lieu de 1/2 seulement. Elle s'applique d'ailleurs aux fourneaux refaits comme aux fourneaux neufs.

(25) Je ne saurais croire, sur la simple assertion de cette *notice*, qu'il y ait jamais eu à Strasbourg, ville de France, ni un aussi grand nombre de bouches à feu en fonte de fer, ni surtout un aussi petit nombre de bouches à feu en bronze ; si donc il n'y a pas là une faute d'impression, il ne saurait être question, je crois, que de la petite ville de Strasbourg dans le pays de Brandebourg.

(27) Epreuve à Magdebourg d'un obusier de 24 fondu à Turin

en 1804, et qui, après un petit nombre de coups s'était fortement dégradé. Tiré à la charge de 24 onces de poudre avec obus du poids de 17 livres, y compris deux livres de sable, les dégradations s'accroissent rapidement, et au 162e coup, l'obusier s'ouvre dans la direction du plan vertical passant par l'axe. Cet obusier avait beaucoup de défauts de fonte, entre autres, des cavités remplies par des piècesd e rapport.

(28) Introduction à la fonderie de canons de fer de Nevers, de l'usage de mettre un tampon de foin au fond du moule dans le collet du bouton de culasse.

(29) En France, fixation du dosage de la poudre de guerre par le décret du 18 août.

(30) De nouveaux articles sont ajoutés au règlement de 1805 sur les demandes et l'entretien des armes portatives.

1809. Congrève établit, à Woolwich, un atelier de fabrication de fusées de guerre. On les emploie contre Aix, Callao, Flessingue (*); dans cette dernière ville, elles mettent le feu à 70 maisons et magasins; toutefois, au dire des Français, ces incendies auraient été causés par les projectiles creux qui furent employés en même temps (Paixhans). La composition incendiaire de ces fusées consistait, suivant Gay-Lussac, en 75 parties de salpêtre, 23, 5 de soufre, 1, 5 de charbon; la flamme en était vive. Quant à la composition motrice, Darcet l'a trouvée de 63 : 14 : 23. Le calibre des fusées qui ont été ramassées était de 3, 5 et de 6 pouces; leur longueur de 3 pieds. Au dessus de la composition motrice était un plateau d'argile sur lequel une charge explosive, puis le pot avec la composition incendiaire; le chapiteau était armé de crochets et ficelé. On tirait ces fusées sur de simples supports; la baguette directrice était attachée sur le côté. — (2) Rupture de quatre canons français de bronze du calibre de 24 court, arrivée en Espagne à la charge de 9 livres de poudre (*). — (3) Des canons de fonte de fer éclatent dans la marine

suédoise; tandis qu'aucun de ceux de l'armée de terre n'éclate dans la campagne d'hiver. — (4) En Hollande, il y a encore cette année des canons de bronze de 1575 qui sont en service. — (5) Les Anglais attaquent le port de Rochefort avec des brûlots dont le feu s'aperçoit de 16 lieues de distance (*). — (6) Congrève l'aîné s'oppose, en Angleterre, à l'adoption d'une poudre muriatique qui avait été recommandée comme poudre à canon. — (7) A Wagram, il se tire 82,000 coups de canon (*). — (8) Paixhans essaie de tirer des projectiles creux avec le canon contre des vaisseaux. — (9) Une poudre anglaise lissée, fabriquée en 1787, donne cette année la même portée à l'éprouvette que lors de sa fabrication. — (10) La sécherie artificielle de Vonges reçoit des ventilateurs à la place de soufflets (*). — (11) Introduction, en Saxe, du compas d'épaisseur des *bouches à feu* (Stückprüfungsgabel) (*) — (12) Les Français font usage de sachets de coton et n'en éprouvent aucun inconvénient. — (13) On emploie, en Allemagne (?), des canons composés de douves de bois pour projeter des pierres. — (14) Épreuve, à Metz, pour mettre le feu aux pièces par la percussion. — (15) A Cassel, on adopte le modelage des bouches à feu en plâtre. — (16) En Prusse, les essais faits pour subvenir aux besoins du pays en salpêtre par la seule production indigène sont infructueux. — (17) En Suède, les moulins à poudre, à pilons et à meules, ne fournissant pas la quantité de poudre dont on a besoin, on crée une poudrerie travaillant d'après les procédés révolutionnaires. — (18) L'artillerie suédoise emploie avec succès les boulets creux dans le tir des canons (Zeitschrift für Kunst und Wissenschaft 1829 8tes Heft). — (19) Il doit être fait, en Hollande, de grandes épreuves de canons de bronze. On coule à cet effet 25 pièces (de 18 et de 24) au titre de 11 3/4 à 12 1/2 d'étain pour cent de cuivre. On

n'éprouve en réalité que deux canons de 24 à 12 1/4 d'étain; l'épreuve a lieu à raison de 100 coups par jour à la charge du 1/3 du poids du boulet. L'une des 2 pièces tire d'abord 800 coups sans bouchons; son tir étant devenu très irrégulier, on la charge alors comme la seconde pièce qui avait eu des bouchons depuis le commencement de l'épreuve. Après 1,200 coups, cette dernière pièce avait dans l'âme une grande cavité située au dessus même du bouchon, l'autre n'en avait pas de pareille, mais présentait une dépression à la paroi inférieure au dessous du boulet. Après 1,500 coups l'âme avait acquis moyennement un accroissement de calibre de 1 ligne dans la pièce tirée d'abord sans bouchon et de 1/2 ligne dans l'autre (*). — (20) Les obus à balles de Shrapnel produisent de bons effets à Talavera. — (21) A Gerona, un magasin à poudre saute pendant le siége. — (22) Les charrettes à munitions anglaises adoptées en 1802 étaient versantes, ruinaient les chevaux et fatiguaient les hommes qui y étaient assis; Millar propose à leur place le caisson actuel qui porte, savoir:

Espèces et poids des caissons.		boul. ou obus.	boites à balles.		Shrapnels.	gargousses.	projectiles incendiaires.
			légèr.	lourd.			
de 9, pesant	26 q.	62	5	8	12	3 espè.	»
6	27 1/2	100	10	10	20	id.	»
d'obusier de 5 1/2 p° { lourd	} 27	42	4	8	8	id.	4
d'obusier de 5 1/2 p° { léger		46	6	»	8	id.	4

Il n'emploie plus qu'une seule espèce de roue et de *boîte* (*), et remplace les obusiers de 24 et de 12 alors en usage par deux nouveaux obusiers de 5 pouces 1/2, l'un lourd, l'autre léger, dont il augmente la longueur et diminue le vent. — (23) Schill fait établir plusieurs canons de fusils sur une charrette à deux roues, de façon à pouvoir les pointer au moyen d'une vis de bois; ce système devait remplacer les bouches à feu. — (24) L'armée française a 280 bouches à feu de campagne avec (mit) 743 coups, et 18 millions 1/2 de cartouches de fusils.—(25) Les Danois ont vers cette époque des boîtes à mitraille (balles de plomb) sans charges, qu'ils mettent par dessus le boulet chargé à l'ordinaire.

(1) Le fort de Callao fut attaqué avec des fusées en 1819, et non en 1809, par lord Cochrane, qui échoua dans son entreprise. — Des milliers de fusées tirées sur l'île d'Aix, en 1809, ne font aucun mal; mais une bombe, en tombant verticalement sur un vaisseau, perce jusqu'aux barriques, sans toutefois enfoncer ni le lest ni la cale, et l'on éteint le feu qu'elle allume. Suivant Paixhans, ce ne serait point du bombardement de Flessingue, mais de celui de Boulogne en 1806, qu'il a été dit, en France, que les effets obtenus par les Anglais étaient dus à leurs projectiles creux plus qu'à leurs fusées.

(2) Un canon français de bronze, de 24 court, éclate à Almaraz en Espagne, au deuxième coup tiré à la charge de 8 livres. De là, épreuve extraordinaire, à Madrid, de onze autres pièces semblables provenant de la même fonderie. On tire à 9 livres de poudre, boulet roulant, bouchon de foin. Une des onze pièces éclate au deuxième coup sans avoir fait apercevoir aucune dégradation sensible après le premier. Deux autres manifestent au troisième coup des crevasses plus ou moins longues et larges, autour de la charge, et qui pénètrent jusqu'à l'âme. On arrête l'expérience au troisième coup (Voir 1817).

(*) Suivant Paixhans, les brûlots étaient en grand nombre, et

quelques-uns étaient des bâtimens de première grandeur. La détonnation semble ébranler les îles voisines; la lumière est aperçue à 17 lieues; ces brûlots causent du désordre, mais ne font par eux-mêmes que peu de mal.

(7) Suivant Chambray, le nombre de coups, tant de canons que d'obusiers, tirés à Wagram, ne serait que de 71,000 (Marion).

(10) La poudrerie de Vonges est la deuxième où ait été établie une sécherie artificielle à la Champy (V. 1802 (2) et 1808 (8). Les inconvéniens reconnus aux soufflets à pistons employés à Essone, firent adopter le ventilateur à force centrifuge.

(11) C'est un instrument servant à mesurer et comparer les épaisseurs des bouches à feu depuis l'entrée jusqu'au fond de l'âme. Il se compose de deux longues branches parallèles, l'une entrant dans l'âme, l'autre restant en dehors; cette dernière est graduée; elle est embrassée par une pièce mobile qui peut être fixée en un point quelconque de sa longueur, et cette pièce porte elle-même une tige graduée dont une des extrémités peut être amenée à volonté en contact avec la surface extérieure de la bouche à feu (V. Rouvroy).

(19) L'épreuve des deux pièces de 24 dont il est parlé dans cette notice, a été faite à La Haye du 5 novembre au 15 décembre 1810. Les deux pièces étaient d'une même coulée, au titre de 22 1/2 d'étain pour cent de cuivre. On avait ajouté aux vieux métaux environ 8 pour cent de cuivre neuf. La pièce n° 1 (tirée pendant 800 coups sans bouchon sur la poudre), était forée au calibre exact, et avait, après l'épreuve ordinaire, une petite chambre de 1 lig. de profondeur, à 6 pieds de la bouche; l'on y en découvrit en outre, après l'épreuve extraordinaire, 8 ou 10 autres de 1/2 ligne, situées entre 4 pieds 1 pouce et 6 pieds 5 pouces de la bouche. Le n° 2 était foré à 2 points au-dessus du calibre, l'âme n'avait aucun défaut visible après l'épreuve ordinaire; mais on y découvrit, après l'épreuve extraordinaire, une chambre de 1 lig. de profondeur à 3 pieds 1 pouce de la bouche, et une autre très petite à 5 pieds 10 po. La pièce n° 1, qui était devenue d'un mauvais service après 800 coups, reprit un tir régulier quand elle fut servie avec un bouchon sur la poudre. Les affouillemens après les 1,500 coups étaient peu profonds relativement au titre élevé de l'alliage; la plus grande pro-

fondeur a été trouvée de 2 lignes sur le n° 1, et de 3 lig. 1/2 sur le n° 2.

(22) Il y a plusieurs espèces d'essieux, même pour les affûts, mais tous ont la même fusée. — (26) Nouvelle épreuve à Magdebourg d'un obusier de 24 français fondu à Turin en 1804, et qui montrait des dégradations précoces (V. 1808 (25)). Chargé de 22 onces de poudre, il tire 670 coups en 7 jours, à raison de 100 par jour en deux séances. Les dégradations font de rapides progrès, et au 665e coup on voit sortir la fumée par les gerçures près du renfort. — (27) Dans un procès-verbal dressé à Vienne en Autriche sur quelques pièces françaises mises hors de service après les journées des 5 et 6 juillet, on constate l'existence de nombreux défauts de fonte, et de pièces rapportées sur un canon de 6 fondu à Turin en 1807. — (28) Les Autrichiens emploient pour détruire les ponts jetés par les Français sur le Danube à l'île de Lobau, une machine infernale à mât et boîte de Boule. — (29) Le gouvernement prussien fait faire à Gleiwitz, Malapane et Berlin des épreuves de canons de fonte de fer, dans le but de reconnaître s'il pourrait tirer du pays même les bouches à feu nécessaires à son armement. — (30) On éprouve à Alexandrie l'affût Chasseloup, perfectionné par son auteur (V. 1803 (4) et le *Journal des Sciences militaires*, IIe série, 8, 265). Les conclusions sont défavorables sous tous les rapports. On y éprouve aussi une plate-forme mobile de haut en bas et de bas en haut, proposée par le même auteur (*ibid.*). Les résultats sont également défavorables.

(31) Paixhans propose pour la défense des places, des batteries de mortiers défilées et blindées, tirant d'enfilade contre les batteries de brèche, des bombes, des obus ou de grosse mitraille (V. *Nouv. force marit.*).

1810. On coule, à Séville, de grands obusiers de 10 pouces à la Ruty destinés à l'attaque de Cadix; ils ont 7 calibres de longueur, l'obus pèse 180 livres. Avec la charge de 33 livres, la portée sous l'angle de 45° est de 2,800 toises. Pour obtenir de plus grandes portées, on remplit une partie du vide de l'obus avec des balles de plomb (*). — (2) Pour la troisième fois on nomme, en France, une commission

chargée de discuter les moyens d'améliorer les bouches à feu de bronze ; elle attribue le peu de résistance des nouvelles pièces françaises au défaut d'intimité du mélange des deux métaux, et à la lenteur du refroidissement. Darcin de son côté prétend qu'elle n'a d'autre cause que l'inexpérience des fondeurs. Suivant lui, dix mortiers à plaque tout neufs éclatent à l'épreuve. — (3) Un Italien propose pour transformer les affûts ordinaires en affûts de place, de faire porter les roues sur des espèces de sabots d'enrayage. — (4) En deux années, Birmingham a livré 575,780 canons de fusils et 470,018 platines ; dans le même espace de temps Lewisham (V. 1808) n'en a fourni que 71,266, et Saint-Étienne, en France, 180,000. — (5) Épreuves, en France, pour la détermination de la meilleure forme à donner à la batterie de fusil ; on tire avec 228 pièces différentes jusqu'à 15,000 coups ; on trouve que la position de la lumière n'a pas d'influence sur la répulsion, et que la pente de la batterie doit être peu considérable. Dans le même pays, à la suite de plaintes nombreuses sur les ratés du fusil d'infanterie, on entreprend des expériences générales (une pierre dure 30 coups ; nettoyer le canon après 60 coups ; nettoyer et huiler la platine après 300 coups). Le modèle français de 1763 donne 1 raté pour 121 coups ; celui de 1777, 1 sur 15 ; le modèle autrichien, 1 sur 62 ; le modèle anglais, 1 sur 44 ; le modèle espagnol, 1 sur 22 ; le modèle russe, 1 sur 28. On adopte une nouvelle platine proposée par Cotty, avec laquelle on n'a qu'un raté sur 200 coups (*). — (6) Les Anglais ont, en Espagne, des affûts de 3, qu'ils désignent sous le nom d'*affûts galoppeurs* (*Galloper-Laffeten*), et que des mulets traînent ou portent suivant les circonstances. — (7) Expériences à Kœnigsberg sur le plus ou moins de mobilité des bouches à feu selon l'espèce de roues que l'on y adapte (V. Scharn-

horst, III). — (8) Les Saxons renoncent à leur canon-obusier de 4 (Granatstück). — (9) Ils adoptent la hausse à niveau. — (10) Ils ajoutent à leur machine à pointer une vis indépendamment de la semelle mobile. — (11) Ils ne coulent que des obusiers longs, et des canons de 18 calibres de longueur, au lieu de 20 (V. Rouvroy, I). -- (12) L'artillerie française adopte le calibre de 6 (*). -- (13) Pichat propose de conserver la poudre dans des caisses carrées doublées intérieurement de métal (*). -- (14) Expériences sur l'inflammabilité de la poudre muriatique, faites par la société d'encouragement. On y voit que cette poudre mise dans un baril avec des balles de plomb peut être roulée sur le sol, et tomber de 36 pieds de hauteur sans produire de détonation (*Bulletin*, 1810, 227). — (15) Regnier présente son éprouvette hydrostatique consistant en un appareil flottant construit en fer-blanc que la force répulsive de la poudre fait enfoncer plus ou moins dans l'eau. Bottée en avait conçu la première idée; mais il mettait la poudre sur une surface plane au sommet de l'appareil, tandis que Regnier la dépose dans une petite chambre conique placée au même endroit. — (16) Expérience de Morton et Bourne, à Vincennes, sur les fusées de guerre; les résultats sont peu favorables (*).—(17) Explosion de la poudrière de Livourne causée par la chute du tonnerre (*). — (18) Expériences, à Glatz sur la pénétration des obus dans la terre et le bois et sur les effets de leur explosion (V. Scharnhorst, III, tableau 65 et page 367). — (19) Sur 5,109 canons anglais neufs de fonte de fer, le rebut à l'épreuve n'est que de 4 pour cent.— (20) Muguet établit, à Saint-Omer, un appareil particulier de séchage à l'air chaud (*). — (21) Les Saxons adoptent des canons de 12 de 18 calibres de longueur et des obusiers de 8 (*) de 7 calibres. — (22) Suivant Rouvroy, dans des expériences faites,

en Saxe, sur la pénétration des boulets dans la terre raffermie, le boulet de 12 tiré à 700 pas à la charge du tiers de son poids s'enfonce de 3 pieds 3/4 ; et le boulet de 6 dans les mêmes circonstances de 2 pieds 1/4. — (23) Épreuve comparative, à Neisse, sur la résistance à la rupture de canons de bronze et de fonte de fer, de même construction (on la trouve comme 11 : 6 (*)). — (24) Les Français trouvent, en Espagne, des pièces de fer forgé que les gens du peuple disent avoir servi dans la guerre contre les Maures. — (25) Une pièce de fonte de fer anglaise éclate, dit-on, en Espagne, pour avoir été chargée avec un boulet espagnol trop gros. — (26) Suivant Rouvroy, on aurait proposé, en France, des affûts à double entretoise de crosse, la lunette de cheville ouvrière étant percée dans celle de devant. — (27) La quantité de poudre fabriquée en France, de 1800 à 1810, s'élève : pour la poudre de guerre à 9 millions 1/2 de kilogrammes, pour celle de chasse ordinaire à 1 1/4, pour celle de chasse superfine à 36,000 kilogrammes; enfin pour celles de mine et de traite ensemble à 2 millions 1/2 (*). — (28) Parisot imagine une machine infernale qui s'enfonce sous l'eau, et produit son effet d'elle-même lorsqu'un gros bâtiment vient à passer dessus. — (29) Des journaux anglais et français expriment une opinion favorable sur les platines à percussion, et affirment qu'elles communiquent le feu à la charge, alors même que la lumière est obstruée. — (30) Platine à percussion de Lepage : le bassinet a un couvercle qui se rabat dessus à la manière de la batterie des platines à pierre, et qui contient un piston que le chien en s'abattant chasse dans le bassinet où se trouve l'amorce ; le piston se relève de lui-même quand on relève le chien (*). — (31) Fox propose une platine à percussion où l'amorce contenue dans un tuyau de papier verni est introduite dans

un bassinet cylindrique (Jahrbuch des polyt. Inst. V.). — (32) Platine à magasin de De l'Etang (ibid., VIII). — (33) En France, il paraît un décret sur l'épreuve des fusils de chasse et de luxe *) (V. Cotty, Dict. Epreuves). — (34) En Prusse, on renonce aux visières à charnière sur les bouches à feu. — (35) On éprouve, en Angleterre, un affût de fonte de fer pour la pièce de 18. Après avoir résisté au tir à fortes charges et sous de grands angles, il casse sous de faibles charges et de petits angles. — (36) Un canon de 18 en fonte de fer éprouvé sur un affût de cette matière a un tourillon cassé après avoir tiré 26 coups le jour de l'accident. — (37) Les Français détruisent, en Portugal, une partie de leur matériel. Le plomb est fondu et coulé dans l'eau; les cordages goudronnés, puis brûlés; les voitures démontées et empilées pour mieux les brûler. — (38) Les affûts de campagne turcs ont encore des fourchettes à pivot au lieu des flasques pour supporter les tourillons; le bois de ces affûts est en chêne à peine ébauché à la hache; les essieux sont en fer, les roues pleines, les bouches à feu partie en fer, partie en bronze.—(39) Carnot propose l'emploi des feux verticaux (*). — (40) Hellwig, en Suède, établit vers cette époque un obusier court de 8 (*), avec embouchure évasée sur un calibre de longueur; la chambre tronc-conique a sa petite base du côté de l'âme avec arrondissement de l'arête circulaire de joint (die Kammer schliesst sich als Kegel, mit stumpfer, sphærisch abgerundeter Spitze an den Flug an); cet *obusier* a 3 charges et tire sous les angles de 3 à 29 degrés; la fusée n'est mise en place et graduée qu'au moment du tir.

(1) Voir pour plus de détails, Gassendi, p. 531. Suivant cet auteur, il n'a été coulé qu'un seul obusier-canon de 10 pouces du général Ruty, et ce fut en 1811. Il a été éprouvé avec différens poids

d'obus; le plus fort poids, y compris le plomb qu'on y mit, fut de 181 liv.; la portée correspondante fut de 2790 toises; le recul sur plate-forme horizontale de 75 pieds.

(5) Voir, sur ces expériences, Gassendi, pag. 94 et suiv. Le nombre total des amorces brûlées est de 35,000 et non de 15,000; les essais ont eu lieu en 1810 et 1811.

(12) L'adoption en principe du calibre de 6 dans l'artillerie française, date de l'an XI (V. 1803 (5)); et la preuve qu'il avait été employé dans les armées avant 1810 se trouve dans la notice 1809 (27). Il en avait d'ailleurs été coulé un trop grand nombre à Douai, seulement depuis 1802, pour qu'il n'en fût pas ainsi.

(13) L'auteur de cette proposition, capitaine d'artillerie de marine, avait en vue la conservation des poudres *apprêtées*, à bord des bâtimens de guerre. Il évitait par son moyen la communication de l'air vicié des soutes dans les caissons.

(16) Voir, sur ces expériences, Gassendi et le Traité des fusées de guerre, de Montgery.

(17) Le tonnerre est tombé sur le magasin, qui était une tour, mais il n'en résulta aucun accident, parce que le magasin ne contenait que 37 kilogr. de poudre (Gassendi, 733).

(20) Cet appareil n'est autre chose que celui de Champy avec quelques perfectionnemens. C'est à la poudrerie d'Esquerdes et non à St.-Omer qu'il fut établi (V. Bottée et Riffault).

(21) Voir plus haut les notices (8 à 11). Le calibre de 8 liv. Stein. = 5 po. 74 de France. Dans ce nouveau système, toute moulure et tout ornement extérieur sont supprimés pour ne pas charger inutilement les pièces. Le vent des canons est de 0,12 po., et celui des obusiers de 1/48e de calibre.

(23) Il s'agit de deux canons de 6; celui de fonte de fer avait été coulé exprès pour l'épreuve; il pesait 8 1/2 quintaux, et éclata à la charge de 6 livres de poudre et un boulet. Celui de bronze n'éclata qu'à 11 livres de poudre après s'être gercé.

(27) Dans ces évaluations, l'année 1810 est comprise, et l'on a compris aussi les produits des poudreries de Parme et Turin.

(30) Voici la description de cette platine, par M. Vergnaud : « La batterie et le bassinet sont remplacés par une pièce creuse renfermant un ressort en spirale qui retient le marteau en l'air; le chien s'abat sur le marteau, le ressort cède, et l'amorce qu'il enveloppe communique en fulminant le feu à la charge.» Voir aussi le bulletin de la *Société d'Encouragement*, pour 1810. Outre la platine dont il s'agit (page 227), on y voit (page 49) la description de celle que *six* mois auparavant Prélat avait présentée comme une importation d'Angleterre, et pour laquelle il avait été fait un rapport satisfaisant. — (33) Ce décret interdit la fabrication de certaines armes, au nombre desquelles ne sont pas les pistolets de poche interdits par la déclaration de 1728.—(39) Le système de feux verticaux, proposé par Carnot pour la défense des places, consiste à tirer avec des mortiers et des fusils, sous 45°, un nombre immense de petites balles pour en couvrir l'espace occupé par l'attaque.—(40) Probablement 8 livres St., répondent à-peu-près au 24 français.

(41) Une grande partie des projectiles qui servent au blocus de Cadix sont coulés dans des fourneaux à manche établis sur la côte et à Séville.

(42) A la fonderie de Nevers, 2 canons de 36, n°s 42 et 47, éclatent au deuxième coup de l'épreuve de réception. De là épreuve extraordinaire de 6 autres canons semblables provenant des mêmes fontes et coulés 3 immédiatement avant le n° 42, et 3 immédiatement après le n° 47 ; charge de 18 liv. de poudre, 3 boulets, un valet sur la poudre, un autre sur le dernier boulet. Les 6 canons éclatent, savoir: le n° 39 au quatrième coup, le n° 40 au deuxième, le n° 41 au troisième, le n° 48 au troisième, le n° 49 au cinquième, le n° 50 au troisième. Plus tard un autre canon de 36, n° 80, éclate au sixième coup; puis le n° 89 (pour lequel on avait chargé les fourneaux à réverbère, 1/4 en fontes neuves (de la Guerche), 1/2 en morceaux des canons éclatés de la même fonte, et 1/4 en masselottes de ces mêmes canons), éclate au onzième coup. Les essais se continuent en 1811 : un canon de 36, n° 90, tire dix coups à 12 livres de poudre et un boulet, dix à 12 livres et deux boulets, dix à 12 livres et trois boulets; chargé alors à 18 livres de poudre et trois boulets il éclate au troisième coup. Le n° 92, pour lequel le chargement des fourneaux avait été fait comme pour le n° 89, éclate au trente-sixième coup de la même épreuve que le n° 90. Enfin, l'on coule deux canons de 8

longs toujours avec des fontes de la même origine, mais dont les 3/4 proviennent des canons de 36 déjà coulés en troisième fusion, et 1/4 seulement en fontes neuves. Ces deux canons, soumis à l'épreuve à outrance (V. 1805 (5)), éclatent, l'un au quarante-septième, l'autre au cinquante-cinquième coup. Les fontes de la Guerche sont fortement carburées à larges facettes (*Journ. des Sc. milit.*, XIV, 276).

(43) Dans un procès-verbal de réception de gueuses à la fonderie de Nevers, portant la date du 8 septembre 1810, les fontes de recettes sont qualifiées de *grises et douces*.

(44) Coulage à Douai d'obusiers de 6 po. à longue portée, dits *obusiers prussiens*.

(45) Un décret, en France, règle le partage entre les différens grades des troupes d'artillerie, du produit des cloches dans les villes prises après un siége où l'artillerie aura été employée.

1811. — Gassendi propose d'employer des boulets creux à la défense des côtes, au lieu de boulets rouges. — (2) On éprouve en Angleterre une espèce de balles à éclairer proposées par Fane; elles se tirent avec le canon, et consistent en un noyau de fer trempé dans la composition ordinaire des balles à éclairer; l'épreuve est défavorable. — (3) Emploi de fusées de guerre à l'attaque et à la défense de Cadix. Leur effet est nul — (4) Deux mille fusées de guerre, construites à Toulon, coûtent 30,000 francs. — (5) On fait pareillement en Prusse des épreuves de fusées de guerre. — (6) Premières épreuves, en Prusse, pour mettre le feu aux pièces avec la poudre muriatique. — (7) Congrève prouve que les améliorations introduites dans la fabrication de la poudre, et notamment la carbonisation en cylindres, ont produit en Angleterre de 1797 à 1810 une économie de 620,000 l. st. — (8) Il résulte d'expériences faites en Angleterre, que la poudre fabriquée avec le charbon des cylindres se conserve mieux que celle qui provient du charbon des fosses (Braddok). — (9) Paixhans fait à Boulogne l'essai de machines infer-

nales (*). — (10) La Suède diminue le calibre de son fusil d'infanterie, et adopte la méthode de braser la feuille d'acier de la batterie au lieu de la souder. — (11) Mudge et Gregory font à Woolwich des expériences sur le pendule balistique, en employant des canons de gros calibres (V. Volz, *milit. Reisen*, 541).— (12) Coulage, à Douai, par Bérenger, des deux mortiers (*) à la Villantroys de 9 et 11 pouces, qui sont aujourd'hui à Berlin; ils pèsent 2540 et 4080 kil.; la bombe pèse 86 kil. Eprouvés à la Fère, ils portent à 2900 toises, mais sont hors de service après une soixantaine de coups; celui de 9 pouces s'ouvre. La plus grande portée répond à l'angle de 42°; chaque jour on éprouve la poudre avec un canon de 24, à la charge de 9 livres sous l'angle de 45°, attendu que des poudres très différentes au mortier d'épreuve ont des portées égales dans les mortiers à la Villantroys. Toutefois, plus tard, à la suite d'une inondation du pays qui répand une extrême humidité dans l'air, les portées des poudres employées se trouvent beaucoup plus faibles qu'auparavant dans les grands mortiers, de même qu'à l'éprouvette et au canon de 24. — (13) Parisot présente une machine à tarauder les vis de pointage.— (14) On rapporte que de deux canons de fonte de fer retirés cette année de dessous l'eau, l'un a éclaté au premier coup qu'on lui a fait tirer, tandis que l'autre a pu résister, moyennant qu'on l'avait plongé dans un bain de suif bouillant (*durch Sieden in Talg*). — (15) Nouvelles épreuves en France sur le nombre des ratés du fusil d'infanterie; sur cent coups, on compte 20,3 ratés de pierre, et 10 de canon; une pierre dure toujours moyennement 30 coups. — (16) Un fusil qui avait au tonnerre une ligne de moins d'épaisseur que le fusil modèle tire 600 coups sans être endommagé, il éclate ensuite au 13e coup d'une charge double. Un autre dans la

même circonstance soutient 100 coups à double charge sans être endommagé (*). — (17) Dans une expérience faite à Essone pour comparer des poudres à charbon de chenevottes et à charbon de bourdaine, la première porte le globe du mortier d'épreuve à 253 mètres, la deuxième à 288; les densités sont respectivement de 0, 869 et 0, 847 (V. Gassendi, 657) (*). — (18) Les deux canons de bronze qui, en 1781, avaient tiré un si grand nombre de coups, servent encore dans les batteries élevées devant Cadix (*). — (19) Au premier siége de Badajoz, 40 canons de bronze portugais, employés par les Anglais, sont mis rapidement hors de service; on les tirait au tiers du poids du boulet à raison d'un coup par 8 minutes. Les Anglais attribuent cet effet à la force de leur poudre et résolvent d'employer à l'avenir leurs canons de fonte de fer. — (20) On adopte en Prusse les fusées d'amorce formées de roseaux que l'on remplit de composition sans battage à la place de celles de fer-blanc dont la composition est battue. — (21) Expériences, en Prusse, sur le tir à mitraille avec balles d'une once et d'une once et demie (V. Scharnhorst, III, tabl. 40 et 42). — (22) Les canons de 12 et de 24 français ont leur bouton de culasse cylindrique avec pan coupé en dessus (*) — (23) Deloubert imagine une platine à double chien pouvant servir à volonté comme platine percutante, et comme platine à pierre (*Jahrb. des polyt. Instit.*, V). — (24) L'éprouvette à roue dentée décrite par St-Remy en 1697 est encore d'usage en France. — (25) Suivant Böttée, on peut diminuer la charge du mortier d'épreuve sans préjudice pour la portée, lorsqu'on remplit le vide de la chambre avec du papier (*). — (26) La Martillière regarde le soufre comme inutile dans la composition de la poudre. — (27) Chasseloup se plaint beaucoup du peu de certitude des différens artifices en usage. — (28) Il propose une installation des bou-

ches à feu sur les remparts, consistant à les suspendre avec leur plate-forme à l'un des bouts d'une poutre disposée en fléau de balance, et à les maintenir ainsi suspendues pour le tir à l'aide d'un contrepoids placé à l'autre bout. Par l'effet de la commotion du tir, la pièce descend à un étage inférieur où on la charge; elle est ensuite élevée de nouveau au moyen d'une pression exercée sur le bout libre de la poutre; cinq hommes suffisent pour manœuvrer ainsi une pièce de 12 : deux accompagnent la pièce dans ses mouvemens alternatifs (*). — (29) Epreuves du tir à obus et à boulets rouges contre des vaisseaux faites sur l'Escaut; suivant Paixhans, les obus produisent de plus grands effets (*).—(30) En Suède, on adopte dans les fonderies de canons de fer, la méthode de rompre à chaque coulée un barreau provenant de la même fonte que les pièces. — (31) En Prusse, Koschitzky fait des épreuves de fougasses à cailloux; le terrain est argileux; 1500 livres de pierres sont projetées à 120 pas (V. Hoyer, Wörterb. Supp. 146). — (32) Expériences comparatives, en France, sur le chauffage des boulets au four à réverbère (que les boulets traversent dans des rigoles de fer), à la forge fixe, et à la forge de campagne. Cette dernière peut à peine servir; dans le four à réverbère, les boulets arrivent au rouge en 8 minutes.—(33) Dans des épreuves faites à Stockholm sur des canons de 12 à cornet d Helwig, les déviations paraissent peu considérables. — (34) En Angleterre, Bradley reçoit une patente pour la fabrication des platines de fusil au moyen des cylindres, et Jones une autre pour la substitution dans ce même travail du four à reverbère au feu de forge. -- (35) Les canons de fer espagnols proviennent des minerais de la Biscaye; on les coule massifs avec de très hautes masselottes; l'épreuve se fait à la charge du poids du boulet; presque tous résistent.— (36) On éprouve au fort de la Crèche,

près Boulogne, le moyen proposé par Champy pour dessécher les magasins par l'emploi de la chaux. On divise le magasin en deux parties : l'une reste dans son état primitif, l'autre reçoit un doublage de feuilles de plomb appliqué avec des clous sur des bois imbibés de suif (in Talg gesottenes) de manière à ne pas toucher les murs; les bords des feuilles de plomb se recouvrent et sont séparés par des tresses de chanvre imprégnées de poix ; l'air ne pouvait s'y renouveler que par un canal pratiqué sous la porte et dans lequel était placée de la chaux vive. La poudre était d'une nature particulièrement hygroscopique, et faite au dosage de 76 salpêtre, 14 charbon, 10 soufre; elle avait été bien séchée, et immédiatement après renfermée hermétiquement. L'hygromètre, qui par un temps sec d'été marque 60°, en marquait 99 dans le vieux magasin, et seulement 65 dans le nouveau après une première dessication ; plus tard il y descend jusqu'à 58°. La poudre, après 24 heures de séjour dans le vieux magasin, absorbe 6 p. 0/0 d'humidité. Mise en expérience dans cet état, on trouve après 9 jours que celle qui avait été placée dans le vieux magasin avait fait une nouvelle absorption de 14 pour cent, tandis que celle du nouveau magasin avait perdu 1/10 de son poids en sus des 6 p. 0/0 d'humidité qu'elle avait pris. Les portées de ces différentes poudres sont trouvées ainsi qu'il suit : 1° Celle qui avait été mise dans le nouveau magasin, après avoir absorbé 6 p. 0/0 d'humidité, comme la poudre neuve ; 2° celle qui y avait été mise à l'état sec, mieux que la neuve dans le rapport de 263 à 259; 3° celle du vieux magasin, après 9 jours, très mauvaise (:: 20 : 259); 4° enfin celle qui, après un jour d'exposition dans le magasin humide, avait absorbé 6 p. 0/0 comme 206 : 254. Un simple séjour de 30 minutes dans le vieux magasin avait déjà suffi pour produire une absorption de 0,

6 pour cent. La commission propose de remplacer les barils par des sacs pour conserver la poudre dans cette espèce de magasins. Dans toutes les expériences, la moindre absorption d'humidité produit une diminution de la portée de l'éprouvette. On a soumis le procédé à une nouvelle vérification à Paris. La poudre qui, mise un mois entier sous un récipient de machine pneumatique avec du chlorure de calcium n'avait perdu que 1 p. 0/0 de son poids, mise dans le magasin de nouvelle construction, en perdit 0,80 p. 0/0. Cette même poudre gagne au contraire 18 p. 0/0 dans un magasin humide. Il résulte des expériences de la commission qu'une poudre qui, tout-à-fait privée d'eau, porte le globe de l'éprouvette à 253 mètres, ne le porte plus qu'à 248 m. lorsqu'elle a absorbé 1,6 p. 0/0, qu'elle ne le porte plus qu'à 198 mètres quand l'absorption s'élève à 4,5 p. 0/0, et que la portée est réduite à 2 ou 3 mètres, quand l'absorption est de 14 pour cent. La poudre contenant 18 p. 0/0 d'humidité devient complètement sèche dans le nouveau magasin, et donne alors à l'éprouvette la même portée que la poudre neuve, bien qu'elle ait perdu 4 pour cent de salpêtre. Lorsqu'on ouvre la porte du magasin, l'hygromètre s'élève de 15 et 20 degrés (V. Le Mém. de Champy sous le titre : *Expériences sur les mag. à poud.*). — (37) On essaie à Anvers de mettre des roulettes sous la partie postérieure des affûts de mortiers pour pouvoir les diriger plus facilement, mais elles s'écrasent parce qu'elles sont en bois. Gassendi recommande fort ce procédé (V. page 108) (*). — (38) A La Fère on tire des obus avec des canons de 24 longs et courts pesant 5060 et 1449 kil. (*). A charges égales (5 et 6 livres) les portées sont pour les pièces longues de 1900 toises, pour les courtes de 17 et 1800 toises. Le nombre de fusées qui ne prennent pas feu est de 32 sur 73 avec les premières, et

de 34 sur 73 avec les deuxièmes. Le choc des fusées contre la paroi de l'âme produit une déviation considérable de l'obus. — (39) Lariboissière éprouve des caronades de 36 et de 24; celles de 36 donnent, avec projectiles creux, des portées de 1750 toises. — (40) Napoléon a l'intention de faire faire de grandes expériences pour l'établissement de tables de tir pour tous les calibres et pour tous les angles d'élévation jusqu'à 40°. — (41) On éprouve en France une poudre composée de 25 parties de salpêtre, 45 de chlorate de potasse, 15 des oufre, 7,5 de charbon et 7,5 de lycopode, en employant un vieux mortier-éprouvette; elle porte le globe à 381 mètres, tandis que la poudre ordinaire ne le porte qu'à 184 (*).—(4) Les dépenses pour le matériel de l'artillerie française s'élèvent cette année à 25 millions de francs.—(43) La France a une réserve de 600,000 fusils (*). — (44) De 1801 à 1811 il a été fabriqué en France 2 millions de fusils, 1/4 de million de mousquetons, 203,600 paires de pistolets, 2,000 carabines. —(45) Adoption en Prusse d'un mortier-éprouvette de fonte de fer disposé verticalement; le globe a 3 po. 1/2 de diamètre, et n'entre dans le mortier que de la moitié de ce diamètre; il s'élève à la hauteur de 70 toises, la chambre contient une once de poudre. — (46) Sur 12 canons de 24, 4 de 16, 2 obusiers de 8 po. et 2 mortiers à plaque de 10 po. (toutes bouches à feu en bronze portugaises), il ne reste en état de service après le premier siége de Badajoz que 12 canons. Il avait été tiré 14,364 boulets de 24, 641 boîtes à balles, 1,136 boulets de 16, 732 bombes et 2,079 obus. — (47) Les cuirassiers français reçoivent des mousquetons à baïonnettes.

(9) L'expérience fut faite à la Villette près Paris, et non pas à Boulogne. Il s'agissait de lancer des torpilles sur des vaisseaux en

leur donnant la forme d'un canot et les mettant en mouvement à l'aide de grosses fusées; cette expérience, dit l'auteur, est restée incomplète.

(12) Le poids de ces bouches à feu, leur portée, et d'autres circonstances énoncées dans le texte, indiquent assez qu'elles ont trop de longueur d'âme pour mériter le nom de *mortiers*. Selon toute apparence, ce sont des pièces de l'espèce de celles que Gassendi décrit à la page 530 sous le nom de *canons-obusiers*, qui avaient 6 et 8 calibres de longueur d'âme, et dont celle de 11 pouces se tirait même à sabots (Voir la note de la notice 1805 (4)).

(16) Les expériences dont il est ici question, sont celles dont on a déjà parlé à la notice 1805 (9). Voir aussi Gassendi, p. 589.

(17) Suivant Bottée et Riffault (p. 147), l'expérience en question a été faite à Vonges et non Essone; elle est de Pélissier, et paraît devoir être antérieure à 1811, puisque l'ouvrage précité qui la mentionne a paru en cette même année.

(18) Voir la note relative à la notice 1782 (3).

(19) Cette notice est modifiée très essentiellement par la notice (46), tirée du *Supplément* de l'auteur.

(22) Cette innovation était de l'an XI (1803), et n'avait lieu que pour les canons de siéges (24 et 12 longs); elle avait pour objet de faciliter le pointage à l'aide du quart de cercle.

(25) Bottée n'énonce pas cette opinion d'une manière absolue. Il se borne à citer occasionnellement une expérience dans laquelle, en introduisant au milieu de la charge du mortier d'épreuve un cône de papier qui tenait lieu d'une partie de la poudre, la portée s'est trouvée la même qu'avec la charge entière.

(28) La proposition de Chasseloup est de 1809 (V. *Journ. des Sc. milit.*, déc. 1834). — (29) Il s'agit de boulets et d'obus de 36.

(37) Le moyen essayé à Anvers ne consistait pas seulement à mettre des roulettes sous l'affût, mais à lui faire décrire un arc de cercle dans son recul. L'objet de cette disposition était de faciliter la mise en batterie après le tir, et non d'aider à donner la direction. Gassendi, qui l'avait proposée, voulait des *rouleaux de fer légèrement tronc-coniques*, et non pas des *roulettes de bois*. Il proposait pa-



reillement d'employer le recul circulaire pour les obusiers courts de siége dont les larges embrâsures exposent beaucoup les canonniers.

(38) Il y a évidemment erreur sur le poids des canons de 24 longs. J'ignore d'où l'auteur a tiré cette notice.

(41) Il y a confusion des temps et des choses dans cette notice. La poudre nitro-muriatique dont il y est question avait cela de particulier, que tout en détonnant vivement par le choc (ce qui la rendait propre aux platines percutantes), elle ne produisait aucun effet à l'éprouvette, et était à peine inflammable par l'étincelle dans un bassinet de fusil où elle brûlait à la manière d'une amorce mouillée. Quant à la portée de 381 mètres dont il est parlé, elle avait été obtenue dans les premiers temps de la découverte du chlorate de potasse (V. 1786) avec une poudre chlorique pure, et dont le dosage ne différait de celui de la poudre nitrique de guerre, que par un peu moins de soufre; elle avait à peine reçu la forme de grains, et n'était pas complètement sèche. Il faut d'ailleurs lire 187 au lieu de 184 pour la portée de la poudre ordinaire à l'éprouvette employée (V. Bottée et Riffault, 331).

(43) Gassendi dit 5 à 600,000, non compris les fusils étrangers.

(48) A la fonderie de Nevers, pour couler un canon de 36 ou deux de 18 en fonte de fer, l'entrepreneur employait trois fourneaux et chargeait le premier en masselottes, le deuxième en canaux de coulée, le troisième en fonte neuve; en outre, il faisait la percée, et par conséquent le remplissage du moule, dans l'ordre des numéros. Vers cette époque, sans rien changer à la nature des fontes employées, on lui prescrit de répartir celles de deuxième fusion dans la totalité du coulage. Il réclame contre cette innovation comme étant contraire à la nature des fontes du pays (Voir 1810 (43), et la notice ci-après).

(49) Dans un procès-verbal de réception de fontes à canons, fait à la fonderie de Nevers, le 25 juillet 1811, les fontes de recette sont qualifiées de *grises*, et l'on ajoute que l'on a rebuté celles qui étaient *blanches*, de même que celles qui portaient une trop grande quantité *d'écailles*.

(50) Coulage et épreuve à Séville d'un obusier long de bronze du

calibre de 10 po. 1 lig. 6 points proposé par le général Ruty (Voir Gassendi, 531).

(51) On tire à Metz des obus de 24 avec des canons contre un épaulement construit en terre pour une batterie de trois pièces, et placé à la distance de 300 toises. Trente obus qui frappent dans l'épaulement le bouleversent entièrement; plusieurs s'étaient enfoncés à 6 et 7 pieds dans les terres avant d'éclater.

(52) Epreuve à Metz de deux obusiers russes du calibre de 24 (5 po. 8 lig. 6 à 8 pts.) pesant 1437 livres, longueur d'âme, 36 po. 11 lig. 3 pts., chambre conique de 11 po. 6 lig. de longueur rejoignant la paroi de l'âme. On tire à la charge de 101 onces de poudre de guerre (capacité de la chambre), et sous des angles variant de 1 à 45°. Les portées sous les angles peu élevés sont assez régulières; la poudre de la charge n'a pas toujours entièrement brûlé; les affûts, quoique vieux, n'ont souffert que sous les angles élevés à partir de 30 à 35 degrés.

(53) Un décret de Napoléon supprime les pièces régimentaires. Cependant, dans la campagne de Russie (en 1812), presque tous les régimens français avaient, les uns quatre, et les autres deux pièces (de 4 ou de 3) servies par des canonniers et soldats du train tirés des régimens et y appartenant.

(54) En France, il paraît une instruction ministérielle relative aux ateliers de réparations d'armes portatives de guerre.

(55) Vers ce temps, Régnier imagine des étoupilles fulminantes muriatiques recouvertes en plomb laminé, et dont le bout qui sort de la lumière se rabat sur le métal de la pièce pour y être enflammé par le choc d'un marteau.

(56) Dans le Traité de Bottée et Riffault, il est parlé d'*essais* faits depuis peu à Essone pour l'emploi du nitrate d'ammoniaque au lieu de nitrate de potasse dans la fabrication de la poudre, essais dont les résultats ont été très défavorables. Il y est parlé aussi, mais sans détails, d'essais infructueux faits avec le nitrate de soude.

(57) On y voit rapportés des essais faits tant à l'éprouvette Régnier qu'au mortier d'épreuve pour la vérification du moyen pro-

posé par Baini, pour augmenter la force de la poudre par une addition de chaux vive (V. 1807 (20)); 23 parties de chaux en poudre fine, ajoutées à 1000 parties de poudre, en ont diminué les effets, soit que la poudre fût sèche ou humide.

(58) On y trouve encore le détail d'une expérience faite à la raffinerie de salpêtre de Paris, sous l'empire, pour un essai de lissage de la poudre à la température du bain-marie, d'après une proposition de Cagniard Latour. Il en résulte qu'on peut ainsi lisser la poudre en dix-huit fois moins de temps que par le procédé ordinaire, et que le produit éprouvé au mortier d'épreuve n'est nullement inférieur à ceux de ce procédé.

(59) Epreuve d'un obusier de 6 pouces à grande portée de nouveau modèle, faite à Séville par le général Ruty. On tire successivement dix coups sous différens angles depuis o jusqu'à 18 degrés avec une charge de 5 livres de poudre. La lumière était d'abord au centre de la charge; l'affût ayant été brisé dès le deuxième coup de l'anglée de 2°, on bouche cette lumière et l'on en perce une nouvelle au fond pour continuer l'épreuve. Les portées totales diminuent, et sont encore moindres sous l'angle de 14 degrés que celles qu'on avait obtenues d'abord sous l'angle de 2°.

(60) Voir la note (11) du paragraphe 1812.

(61) On éprouve dans l'Inde des poudres faites en 1789 avec une même pâte comprimée et non comprimée; la première fournit une portée de 4193 yards, tandis que la deuxième n'en donne qu'une de 3628, bien que les poudres légères donnent généralement de plus grandes portées que les poudres denses peu de temps après leur facation (Braddok). Dans cette épreuve, une bonne poudre anglaise de 1785 donne 4319 yards, une autre faite en 1809 en donne 4380. —(62) En Prusse, on fait, à la suggestion de Scharnhorst, une expérience avec le fusil pour constater les effets d'un intervalle plus ou moins long laissé entre la charge de poudre et la balle. Il diminue la force du coup sans nuire à sa justesse ni à la résistance du canon, soit qu'on mette ou qu'on ne mette pas une bourre sur la poudre; seulement, dans ce dernier cas, on observe que le point du canon où était la balle est celui qui s'échauffe le plus. On tire aussi en chargeant à l'ordinaire et fermant le canon avec un papier plié en huit et ficelé sur la bouche. La balle perce le papier

et la cible placée à dix-huit pas, mais s'était sensiblement abaissée en y arrivant.

1812. Destruction de l'arsenal *el Retiro* de Madrid ; il contenait 112 bouches à feu de bronze, 5 de fer, plus de 50,000 fusils. Les bouches à feu sont mises hors de service en les tirant les unes contre les autres. Un canon de 24 coulé, à Seville, par les Français, est brisé en deux par un boulet de 12 : la culasse est chassée à 10 pas en arrière ; un mortier de 13 pouces est mis hors de service par un boulet de 12. On remarque que les pièces coulées par les Français sont d'un métal moins tenace que les anciennes pièces espagnoles (*). (V. Hanov. Journ., 1834). — (2) Au siége de Badajoz, les Anglais ouvrent deux brèches, l'une de 90 pieds dans le flanc, l'autre de 130 dans la face, avec des batteries établies à la distance de 700 yards; ces batteries tirent 18,832 boulets de 24, et 13,029 de 18. En général la consommation en munitions pour tout le siége est de 47,360 boulets, 3,200 obus, 367,600 livres de poudre. A Ciudad Rodrigo, les batteries de brèche sont établies à 560 yards; elles tirent 8,950 boulets de 24, et 565 de 18 ; la consommation totale du siége est de 9,400 boulets et 182 000 livres de poudre. Il y a dans la place 153 bouches à feu. Au siége de Tarragone, 24 bouches à feu tirent, en 30 jours, 42,000 coups ; on ouvre 9 brèches qui exigent de 12 à 36 heures (V. *Mém. du maréchal Suchet*). Il y a dans la place 330 bouches à feu (*). --- Le colonel Dickson remarque à ce sujet, que les boulets choisis (ceux qui avaient moins de vent), donnaient des ouvertures de brèche beaucoup moindres, parce qu'ils avaient moins de déviation (V. Douglas, *Naval Gunner*).—(3) Devant Badajoz, une pièce est brisée (zerstœrt) par l'emploi des fortes charges rendues nécessaires par l'éloignement de

EXPÉRIENCES

FAITES A BREST

DU NOUVEAU SYSTÈME DE FORCES NAVALES

Proposé par M. PAIXHANS, chef de bat. d'artill. de terre.

En vertu des ordres de S. E. le ministre de la marine et des colonies, une commission, composée de MM. le comte de Gourdon, vice-amiral, commandant de la marine, président; de Kerlerec, capitaine de vaisseau, major général de la marine; Geoffroy, directeur des constructions navales; d'Herlye, directeur du port; Godebert, directeur de l'artillerie; Lemarant, Laballe, Courcy et Touffet, capitaines de vaisseau; Simon, sous-directeur des constructions navales, Grodias, sous-directeur de l'artillerie; Gicquel des Touches, sous-directeur du port, Lettré, de Rossy, Couhitte et de Maré, capitaines de frégate......

S'est réunie, le 5 janvier 1824, pour prendre connaissance du programme d'épreuves à faire avec un canon nouvellement coulé à Indret, proposé par le chef de bataillon Paixhans, et destiné à lancer des bombes dans une direction horizontale.

M. Paixhans a été appelé à cette première réunion, où il a été donné lecture des ordres du ministre, ainsi que du programme.

Deux pièces du nouveau système auraient dû, d'après les ordres de S. E., être soumises aux expériences, ainsi que deux affûts, dont l'un est un affût marin et l'autre un affût dit à aiguille. La première des deux pièces était à Brest depuis long-temps; la deuxième ne faisait que d'arriver de la fonderie, et n'avait pas encore été soumise aux épreuves de recette. M. Paixhans, fait observer que le problème à résoudre

pouvait l'être aussi efficacement avec une pièce qu'avec deux, puisque la seconde ne différait pas sensiblement de la première pour la forme. Quant aux affûts, il a dit que depuis qu'il a vu de plus près les vaisseaux, il sent que l'affût, dit à aiguille, ne peut y être employé et que d'ailleurs cela n'avait jamais été véritablement son intention ; qu'il a imaginé cet affût pour les casemates, où il pense qu'il serait préférable à celui du général Meunier, en usage à Cherbourg. C'est alors à MM. les officiers d'artillerie de terre à juger cette proposition ; et la commission a pensé qu'elle n'avait pas à s'en occuper, et qu'elle pouvait borner ses expériences au seul canon monté sur un affût marin.

Cela arrêté, la commission s'est ajournée et la séance a été levée.

Le 8 du même mois, à dix heures du matin, les membres de la commission se sont rendus au lieu des expériences. Un ponton avait été préparé pour recevoir une batterie de deux canons, l'un de 80, destiné à lancer des bombes ensabotées et chargées, et l'autre de 36. L'élévation de l'axe du canon au dessus de la mer était la même que celle d'une première batterie d'un vaisseau armé ; la muraille avait la même épaisseur que celle d'un vaisseau, et les dispositions des sabords étaient les mêmes.

Ce ponton était mouillé à l'entrée du port, entre la batterie de la Rose et l'avant-garde.

A 300 toises dans le S. E., était mouillé, à quatre amarres, le vaisseau de 80, le *Pacificateur*, qui devait servir de but. Ce vaisseau était assez calé pour que sa hauteur de batterie fût à peu près la même que celle qu'il aurait eue, armé. Comme il est vieux, afin de conserver à sa muraille la résistance qu'elle aurait eue, si le vaisseau était bon, on lui avait appliqué un soufflage de 4 pouces d'épaisseur en sap. Des pièces

à eau avaient été placées dans la cale et dans le faux-pont, pour faciliter les moyens de le relever, s'il venait à s'immerger, et, à une certaine distance, étaient placés des bateaux-pompes et un nombre suffisant de chaloupes et de marins du port pour éteindre promptement le feu, s'il venait à prendre.

La commission a d'abord examiné avec soin, le canon Paixhans. Une description de ce canon serait inutile ici, les plans fournis par l'auteur, et qui sont exacts, y suppléeront. Il suffit seulement de remarquer que ce canon, beaucoup, plus court que le 36, puisqu'il n'a, de la volée au renfort de la culasse, que 7 pieds 7 pouces, pèse 7,524, tandis que le 36 ordinaire pèse 7,200.

L'affût, plus court que celui du 36 ordinaire, a paru très difficile à manœuvrer et a continuellement exigé 17 hommes. Cet inconvénient tient uniquement au trop peu de prépondérance de la culasse du canon, qui n'est que de $^1/_{48}$, et qu'il faudrait porter à $^1/_{20}$. Mais cette opération est la chose la plus facile à faire, en portant dans le modèle les tourillons un peu plus en avant; et la commission, d'après cela, n'a pas dû s'arrêter beaucoup à un défaut auquel il est si facile de remédier.

Du reste, la charge de poudre étant faible, le recul de la pièce est peu considérable: il est probable que le canon ne sautera jamais, et son service, quand il sera bien réglé, sera aussi facile que celui d'un canon de 36, quoique nécessairement un peu plus long, eu égard à la pesanteur du projectile et aux précautions qu'il exige.

Après avoir désigné quelques uns de ses membres et d'autres personnes pour se porter à bord après chaque coup de canon, et y constater l'effet produit par le projectile, la commission a fait commencer les expériences, qui ont duré jusqu'à la chute du jour, qu'elle s'est séparée.

Elle s'est de nouveau réunie, le lundi 12, et le tableau suivant des expériences lui a été présenté.

TABLEAU DES EXPÉRIENCES.

Nos DES COUPS.	ESPÈCES D'ARMES.	CHARGE DE POUDRE.	ESPÈCES DE GARGOUSSES.	PROJECTILES.	CHARGES DES PROJECTILES.	EFFETS CONSTATÉS.
1	canon de M. Paixhans	10 liv.	Parchem.	bombes du poids de 59 liv.	poudre 4 livres.	Ce premier coup a été tiré pour connaître le but en blanc; le projectile a éclaté avant sa chute, et les éclats n'ont enlevé qu'une portion du doublage de sap.
2	*Idem.*	8 liv.	Serge.	*Idem.*	*Idem.*	Le deuxième coup a été également tiré pour chercher le but en blanc; le projectile a passé au dessus du vaisseau, et est allé tomber très-loin au delà en faisant son explosion.
3	*Idem.*	*Id.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Ce troisième coup est véritablement le premier de l'expérience; le projectile a frappé le vaisseau à 62 centimètres de la flottaison, dans le milieu de la longueur du bâtiment, l'a traversé en faisant une ouverture de 0,20 de diamètre, a ensuite éclaté dans l'entrepont contre la galerie, a enfoncé les bordages du faux-pont, et s'est précipité dans la cale en enlevant un mètre carré de bordage; il a de plus brisé une pièce à eau. Après ce coup, la fumée remplissait l'entre-pont, on a pu craindre le feu, et les pompes ont été approchées; mais il ne s'est manifesté nulle part, seulement plusieurs morceaux de bois étaient noircis.
4	canon de 36.	ordin.	Parchem	boulet rond	néant.	Le projectile a frappé le vaisseau au 6e sabord N, de la batterie de 24; après avoir ricoché contre l'iloir du milieu, a traversé la membrure opposée, en enlevant à sa sortie un mètre carré de bordage. Beaucoup d'éclats ont été jetés sur le pont.

Nos DES COUPS.	ESPÈCES D'ARMES.	CHARGE DE POUDRE.	ESPÈCES DE GARGOUSSES.	PROJECTILES.	CHARGES DES PROJECTILES.	EFFETS CONSTATÉS.
5	canon Paixhans	8 liv.	Serge.	bombe.	poudre et roche à feu.	Le projectile a frappé le montant arrière du premier sabord avant, du gaillard d'arrière, y a fait une section de 0,22 de profondeur, a brisé un cercle du grand mât dont la largeur est de 0m, 11, et l'épaisseur de 22 mètres. La moitié du cercle chassé avec force a été s'imprimer dans le montant de babord; ce projectile, en éclatant au pied du grand mât, en a haché une partie dans une profondeur de huit pouces, et dans une hauteur de 4 pieds; les éclats ont brisé les marionnettes qui sont au pied du mât. Cette bombe eût fait un effet terrible sur le pont, s'il y eût eu du monde.
6	canon de 36.	12 liv.	Serge.	boulet rond	»	Ce projectile a détruit le montant arrière du 4e sabord d'arrière à babord, et a fait sauter quelques éclats; n'ayant laissé aucune trace à tribord, côté sur lequel on tirait, il a évidemment passé par un sabord en entrant.
7	canon Paixhans	6 liv.	Serge	bombe.	poudre et roche à feu.	Ce projectile a frappé quelques pieds en avant du grand mât dans la batterie de 24, précisément contre une courbe: doublage, bordage, membrure, vaigre tout a été détruit; la courbe elle-même a été jetée avec toutes les chevilles à 2 mètres de distance, et coupée en deux; elle avait 2m, 32 de long, sur 0m, 32 à 0,34 d'équarrissage, et était en chêne. La bombe a porté ensuite contre le pont, mis un barot à nu, et fracturé en éclatant plusieurs bordages du gaillard; les simulacres d'hommes placés ont été tous renversés. Cette bombe a fait un mal considérable.
8	canon de 36.	12 liv.	Serge.	boulet rond	»	A passé par dessus le vaisseau.

Nos DES COUPS.	ESPÈCES D'ARMES.	CHARGE DE POUDRE	ESPÈCES DE GARGOUSSES.	PROJECTILES.	CHARGES DES PROJECTILES.	EFFETS CONSTATÉS.
9	canon Paixhans	6 liv.	Serge.	bombe.	poudre et roche à feu.	Ce projectile a passé par le 9e sabord arrière de la 2e batterie, a frappé la partie supérieure de la serre de la muraille opposée, traversé serre et membrure et enlevé à sa sortie, 0m, 64 de la première virure de préceinte.
10	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Ce projectile a frappé dans le 2e sabord en avant du grand mât, contre une extrémité du barot. Il a détruit 0m, 32 un pied, brisé une grande cheville 0m, 54 de diamètre, a fait tomber les caillebottis du passavant dans une grande étendue, a frappé le seuillet du sabord et renversé les simulacres d'hommes; ses éclats se sont répandus dans la batterie et sur les lards.
11	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Ce projectile a traversé la muraille au dessus de la flottaison par le travers de l'archi-pompe, à la hauteur du milieu de l'entre-pont; il a frappé entre un membre chevillé à une alonge de porque 0m, 32 de membre a été enlevé; les chevilles chassées, les alonges de porques larges de 0m, 64, et épaisses de 0m. 32, rompues dans toute la hauteur de l'entre-pont, et repoussées du bord; il a ensuite éclaté dans le faux-pont au dessus de la fourrure, et y a fait un trou de 0 mètre 60 centimètres de surface. Les dégâts de cette bombe sont très-considérables.
12	canon Paixhans	6 liv.	Serge.	bombe.	poudre et roche à feu.	Le projectile a frappé précisément au dessus du trou qu'a fait le 11e; il a éclaté a peu près dans le même endroit, a brisé un bordage, et fait un trou de 0 m 55 carrés dans le faux-pont sous le four; il a brisé une pièce à eau.

Nos DES COUPS.	ESPÈCES D'ARMES.	CHARGE DE POUDRE.	ESPÈCES DE GARGOUSSES.	PROJECTILES.	CHARGES DES PROJECTILES.	EFFETS CONSTATÉS.
13	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Ces quatre coups ont été tirés de suite pour en vérifier l'effet ensemble : le 13e paraît avoir atteint le bâtiment à 2^m, à 2^m, 50 du grand mât, il a détruit complètement un couple, enlevé 1 mètre 50 à 1 mètre 75 de la serre. 6 à 7 mètres carrés de cloison, brisé plusieurs pièces, éclaté à droite et à gauche de la grande écoutille, enlevé 1^m, 9 de bordage, fracturé par des éclats un bordage de la batterie. L'ouverture inférieiure faite dans la membrure par cette bombe est un ovale de 0^m, 30 sur 0^m, 16.
14	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Le 14e a frappé à la hauteur du seuillet, contre le montant arrière du 5e sabord avant, et fracturé un pied de deux virures de doublage et bordage, traversé le montant, et se trouve maintenant tout entière contre le vaigre qui n'est nullement endommagée ; une cheville à boucle qu'il a trouvée sur son passage a été coupée en deux et chassée.
15	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Le 15e, on n'a pu juger de son effet.
16	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Le 16e a été le plus remarquable : le projectile a frappé à côté du 9e sabord de la batterie basse, a détruit 1 mètre 9 centimètres de doublage et de bordage ; il a brisé un piton, coupé un câble qui servait de ceinture, en éclatant dans la membrure; il a détruit un mètre 9 centim. de doublage et de bordage, fracturé 2 membres dans un intervalle de 0^m, 64, et rompu le vaigre; ses éclats ont rejailli loin du bord, les effets de cette bombe ont été très-violens, et l'on craignait qu'un pareil coup près de la flottaison n'eût fortement compromis le bâtim.



Nos DES COUPS.	ESPÈCES D'ARMES.	CHARGE DE POUDRE.	ESPÈCES DE GARGOUSSES.	PROJECTILES.	CHARGES DES PROJECTILES.	EFFETS CONSTATÉS.
17	*Idem.*	*Idem*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	Le projectile a passé par un sabord et a rencontré à la muraille opposée, une courbe en fer de 0m, 13 de largeur sur 0m, 8 d'épaisseur ; la courbe a été brisée en trois pièces ; la bombe déviant ensuite a éclaté contre un membre, et y a laissé un vide de 0m, 16 d'épaisseur sur 0m, 10 de profondeur ; la file des simulacres d'hommes des pièces environnantes a été renversée, un bout de grelin de 0m, 25 a été allumé.

Il a été ensuite tiré des coups de canon à toute volée, avec des bombes pleines de sable et une chargée de dix livres de poudre afin de connaître la portée absolue de ce nouveau canon.

La portée du	1er	a été de	1400	toises sous l'angle de	15°
... *Id.* ...	2e	....	1150	.... *Id.*	10°
... *Id.* ...	3e et 4e	....	900	.... *Id.*	5°

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Par suite des dégâts produits par la bombe lancée avec le canon Paixhans, on aurait dû redouter l'effet du feu à bord ; mais on doit observer que le vaisseau servant de but n'étant point armé, n'avait presque pas de matières combustibles à bord, tels que prélarts, toiles, cordages goudronnés : il n'est donc pas étonnant qu'il n'ait pas pris; mais, à la quantité de morceaux de bois noircis et à l'inflammation d'un bout

de grelin, on ne peut douter qu'il ne soit facile de mettre le feu à un bâtiment avec de pareilles bombes, si elles sont chargées de matières inflammables de bonne qualité.

On doit ajouter qu'une des grandes causes de désordre qu'occasioneraient ces projectiles en éclatant dans une batterie, serait, en outre, le jet de fraction de fers faisant l'effet de mitrailles, la fumée noire et mordante que l'éclat d'un de ces projectiles produit et qui s'échapperait avec difficulté.

La commission, après avoir examiné ce tableau avec soin, et s'être assurée qu'il rendait les faits avec exactitude, s'est formée, après une discussion approfondie, l'opinion suivante.

1° — M. Paixhans s'est proposé de lancer des bombes horizontalement, ou du moins tirées sous le même angle que les canons ordinaires, pour lancer les boulets ; il est évident qu'il a résolu le problème et complètement réussi.

2° — De produire un grand effet dans l'intérieur des bâtimens que ses bombes atteindraient ; il est évident encore que l'effet produit a été terrible et tel, qu'on pense qu'une ou deux bombes de cette espèce, éclatant dans une batterie y causerait un désordre capable sinon de la faire abandonner, du moins de compromettre la défense du bâtiment atteint.

3° — De produire par sa force et ses éclats dans la membrure, si l'explosion s'y fait, un dégât qui, s'il a lieu à la flottaison, peut exposer le vaisseau à couler : il n'y a nul doute à cet égard, et on peut en juger par l'effet de la bombe numéro 16, qui, si elle eut frappé quelques pieds plus bas, eût certainement produit un mal irréparable.

Il reste donc à examiner si la marine doit adopter cette arme, et où et comment elle peut en tirer parti.

Déjà il a été proposé à la marine de faire usage de boulets

creux ensabotés et lancés par les canons de 36 et 24 ordinaires ; les essais faits à *terre* étaient satisfaisans, et on ne se rend pas bien raison des causes qui y ont fait renoncer. On voudrait y trouver un motif d'humanité et un dessein de rendre la guerre moins meurtrière, mais l'emploi fait, par nos ennemis, de fusées incendiaires, de brulots, de bombes, etc., prouve que ces motifs seraient déplacés : l'art de la guerre est celui de faire le plus de mal possible à l'ennemi ; c'est donc atteindre son but que de perfectionner ou créer des moyens de destruction.

Il paraîtrait qu'un événement arrivé dans la rade de Brest, à un bâtiment chargé de ces obus, et des inquiétudes sur les accidens qu'ils peuvent occasioner à bord du bâtiment qui s'en sert, ont déterminé cet abandon ; mais la chose n'a pas été assez approfondie et on a préféré délaisser ce nouveau système plutôt que de chercher à parer aux inconvéniens qu'il présentait.

Ce système se reproduit aujourd'hui sur une plus grande échelle ; l'arme offerte est de nature à produire un effet prodigieux qui peut assurer la victoire à la nation qui la première en fera usage ; il peut amener un grand changement dans les forces navales ; il ne faut donc pas nous laisser primer, et il faut porter toutes ses méditations sur le moyen de s'en servir.

Sans indiquer ici toutes les précautions à prendre pour parer aux dangers de l'arme proposée, la commission, à la presque unanimité croit que, s'il n'est pas possible d'armer une batterie entière de vaisseau avec le canon Paixhans, il l'est du moins de placer deux ou quatre de ces canons dans la batterie basse ; qu'il serait facile de construire en arrière de la soute à poudre de devant ou dans tout autre endroit, pourvu qu'il fût à portée des pièces, une soute spéciale pour

contenir une certaine quantité de bombes chargées et à l'abri de toute atteinte.

Elle pense que ce projectile ne devant être employé pour ainsi dire qu'à coup sûr, il ne devrait être tiré ni en grande quantité ni avec précipitation, mais seulement quand la circonstance paraîtrait favorable, et qu'il suffirait par conséquent de n'embarquer à bord des vaisseaux des bombes chargées, encaissées, etc. que dans la proportion de $^1/_{20}$ de l'approvisionnement ordinaire des canons. Le complément de cet approvisionnement pouvant se composer de bombes également ensabotées, mais chargées seulement de sable et qui peuvent se mettre partout sans danger, quand on ne croirait pas le moment opportun pour lancer des bombes chargées et incendiaires, il resterait toujours la facilité d'envoyer à l'ennemi un projectile énorme et capable par son poids et son diamètre de faire plus de mal que le 36.

La commission ne se dissimule pas les inconvéniens qui peuvent résulter de l'emploi du canon Paixhans; le feu parti d'une pièce voisine peut faire prendre la fusée au moment où on décoiffe la bombe; dans le transport du projectile de la soute au canon, il peut être atteint par un boulet, et ce choc peut produire son explosion; son poids étant considérable, il est plus long à charger, etc. Mais elle ne pense pas moins que ces difficultés sont loin d'être insurmontables et que son opinion sur l'emploi de cette arme à bord des vaisseaux doit être l'objet de recherches, de méditations et d'expériences.

Dans une opinion écrite, M. le directeur de l'artillerie, après avoir apprécié, comme la commission, les avantages de l'arme proposée, énumère ses inconvéniens, et ne peut se résoudre à adopter l'avis de proposer l'adoption pour les vaisseaux, avant que des expériences aient été faites

sous voiles. Un autre, M. le directeur du port, dans une opinion également écrite, tout en convenant des effets prodigieux de l'arme, repousse absolument l'idée d'en proposer l'admission pour les vaisseaux de guerre, et il fonde ses objections sur les difficultés et les dangers dont on vient de parler; mais la grande majorit é de la commission persiste à penser que ces difficultés peuvent être vaincues, et qu'on peut parer à ces dangers, et elle maintient l'opinion émise plus haut par elle.

Parmi les objections faites se trouvent celles sur le peu de durée de la fusée; mais c'est la chose la plus facile à corriger, sur les dangers du décoiffement de cette fusée; mais on trouvera certainement un moyen de rendre ce décoiffement assez facile et assez rapide pour diminuer beaucoup ce danger, et M. Paixhans a saisi très-promptement les idées qui lui ont été données à cet égard. Ces objections paraissent donc à la commission de peu d'importance; mais elle émet ici le vœu que, quand on emploiera cette arme, on fasse usage de la platine à percussion et de l'amorce de poudre fulminante. Les coups de canon Paixhans devant être plus rares que les autres, doivent être tirés avec le plus de justesse possible, et l'emploi de cette platine augmentant l'instantanéité du coup, donne un grand moyen de l'obtenir.

Après avoir examiné s'il était possible d'employer les canons Paixhans sur les vaisseaux de ligne, et s'être décidée pour l'affirmative, pourvu que ce fût en petite quantité, il restait à examiner quel autre usage la marine pourrait faire de ces canons.

La commission a unanimement reconnu :

1°. Que cette arme serait d'un effet prodigieux sur une batterie de côtes où la place ne manque pas pour les précautions à prendre. Nul vaisseau, quelle que soit sa force, s'il

était à trois, quatre et même cinq cents toises, ne tiendrait contre une telle batterie; et on peut être sûr qu'il abandonnerait l'attaque s'il recevait plusieurs de ces bombes à bord.

2°. Qu'il serait très-avantageux d'armer de cette nouvelle artillerie, soit des pontons flottans, soit des bateaux canonniers à rames, soit des bateaux à vapeur, et elle pense que, pour la défense des rades, des côtes, ou l'attaque des vaisseaux en calme ou affalés, le succès de ce canon à bombes serait infaillible.

Ainsi, en résumé, la commission déclare à l'unanimité ;

Que le problème posé par M. Paixhans a été résolu d'une manière satisfaisante ;

Que l'arme qu'il a créée est d'un effet terrible, et n'offrira pas, après quelques corrections, plus de difficultés pour être servie que les canons ordinaires :

A la majorité de treize sur trois ;

Qu'elle peut être adoptée même sur nos vaisseaux de ligne, mais en petite quantité et en prenant des précautions qui doivent être l'objet d'une recherche et d'un examen spécial ;

A l'unanimité ;

Qu'elle sera d'une utilité incalculable sur les batteries de côtes, sur les chaloupes ou bateaux canonniers, bombardes, sur des batteries flottantes, bateaux à vapeur, etc.

Fait à Brest, le 12 janvier 1824.

Suivent les signatures des membres de la commission.

NOTE HISTORIQUE

SUR LE

TIR A BOULETS ROUGES.[1]

Les ouvrages qui jusqu'à présent avaient donné quelques notions historiques sur l'époque des diverses inventions en artillerie ont différé sur celle à laquelle ils ont rapporté l'emploi du *tir à boulets rouges*. Feuquières le Blond, Gassendi, Cotty, s'accordent à dire que c'est au siége de Brême, en 1653, ou au siége de Stralsund, en 1675, qu'on avait employé ce tir pour la première fois.

Cependant Casimir Siemienowiez en parla comme d'une invention plus ancienne, et le colonel Marion, dans sa Chronologie de machines de guerre et de l'artillerie, rapporte cette invention à l'an 1577, lors du siége de Dantzick par les Polonais.

Le colonel Decker, dans son Histoire de l'artillerie, et le docteur Moritz Meyer, dans son histoire de la Technologie des armes à feu, en font mention encore à une époque beaucoup plus reculée, savoir au siége de Sagan, ville de la Silésie, qui eut lieu le 7 mai 1472, dans lequel les assiegeans en lancèrent plusieurs sur la ville et sur le château.

Mais un autre document, qui paraît n'avoir pas été à la connaissance de tous les auteurs, fait remonter l'emploi des

(1) *Journal des Sciences militaires*. — Voy. t. XII 2e Série, p. 55. — *Technologie des armes à feu*.

boulets rouges à une date encore plus reculée, c'est-à-dire en 1451. — C'est une fort ancienne chronique française, imprimée en 1825, à Paris, dans la collection des Chroniques nationales françaises du treizième au seixième siècles, savoir *la chronique de messire Lalain, écrite par Georges chastelain* qui naquit à Ganden, 1404, et mourut en 1474.

En rendant compte des exploits de son héros, l'auteur raconte ce qui se passa lorsqu'en 1451, au mois de mars, les Gantois, après s'être révoltés contre leur seigneur, le duc de Bourgogne, allèrent mettre le siége devant Audenarde avec une nombreuse artillerie :

« *Et, quatre jours après que lesdits Gantois eurent mis le* « *siége et approché la ville de bien près d'un côté et d'autre,* « *iceux Gantois battirent de leurs bombardes, canons,* et « veuglaires ladite ville, et entr'autres firent tirer de *plu*- « *sieurs gros boulets de fer ardent, du gros d'une tasse d'ar*- « *gent pour cuider (penser) ardoir la ville; et sans faute s'é*- « *tait un très-grand danger, car s'ils fussent chus en menu* « *bois sec, ou en feurre (paille) la ville eût été en péril d'être* « *arse. Mais messire Lalain, qui était sage et imaginatif en* « *fait de guerre, et expert, ordonna deux guets sur deux* « *clochers, qui crioient ou cesdits boulets chéoient; et, pour* « *à ce remédier, fit mettre dessus les rues grandes cuves plei*- « *nes d'eau, et furent femmes ordonnées à faire le guet, et* « *lorsqu'elles voyoient où iceux boulets choient, ces femmes* « *hâtivement courroient en cet endroit avec des pèles de fer* « *ou d'airain, de quoi elles prenoient lesdits boulets et les* « *portoient hors de danger de feu. D'autre part chacun y ac*- « *couroit pour éteindre le feu.* »

Il est difficile de trouver quelque chose de plus certain et de plus positif que la citation ci-dessus. Ce document offre autant de garantie que possible, puisqu'il provient d'un au-

teur contemporain qui lui-même, chevalier de la Toison d'Or, avait long-temps fait la guerre et était en intimité avec les seigneurs de la cour de Bourgogne. Par la manière détaillée dont cet événement est raconté, il paraît qu'il avait en particulier attiré son attention dans l'histoire de ce siége comme un événement nouveau. — Du reste il est facile à concevoir comment cette chronique n'a pas été connue ou lue par les auteurs-artilleurs. Écrite en vieux langage; elle n'offre, par son titre, que l'histoire particulière de messire de Lalain, seigneur et guerrier du 15e siècle, et ne donne point à présumer qu'il s'y trouve des détails d'artillerie précieux pour l'histoire de cette arme. Elle offrira de l'intérêt maintenant que généralement on recherche bien plus qu'autrefois les détails historiques de chaque science.

J. Massé.

Lieutenant-Colonel d'artillerie de Genève.

NOTICE HISTORIQUE

SUR LES

PONTS MILITAIRES.

Dans les temps anciens, comme dans les temps modernes, les armées, arrêtées dans leurs marches par un cours d'eau, se sont vues forcées de construire ou de se procurer par elles-mêmes, dans la contrée où la guerre avait lieu, les bateaux, les chevalets, les pilots, les tonneaux, les outres et les autres agrès nécessaires pour établir des ponts et pour faire passer les troupes, ainsi que les machines et les divers attirails de guerre.

La description des passages de fleuves et de rivières exécutés par les armées présente des détails très-variés. La raison en est simple : dans des opérations de cette espèce, les localités et les circonstances ayant changé à l'infini, il en est résulté naturellement un grand nombre de combinaisons et d'appréciations différentes des avantages et des obstacles qui provenaient de chaque position. L'organisation des corps militaires a d'ailleurs été modifiée suivant les temps et les pays ; leurs moyens de transport et de construction ont été tantôt rares, tantôt nombreux ; leurs équipages, tantôt pesants, tantôt légers. Aussi il paraît impossible, soit de donner, pour l'exécution des passages de fleuves et de rivières, des préceptes positifs qui soient partout également applica-

bles, soit de compter partout avec certitude sur le succès des mêmes moyens qui ont déjà réussi.

Ce qui a convenu sur un fleuve et dans telle saison a été inexécutable ailleurs sur le même fleuve et dans un temps différent. Ici, tous les objets nécessaires pouvaient être conduits par eau; là, il a fallu absolument les transporter par terre et quelquefois à bras, en les prenant sur une rivière, dans un bassin, dans un port, dans un chantier, dans un parc, dans une forêt, dans un bâtiment démoli ou en construction, etc. Tel fleuve a ses rives marécageuses et son fond vaseux, avec un courant médiocre; un autre joint à un courant rapide et torrentueux des rives couvertes de bois épais, avec un fond inégal parsemé de rochers et de bancs de gravier. Rien n'est plus multiplié que les accidens naturels ou que les circonstances de guerre qui ont fait changer ou modifier les préparatifs et les travaux nécessaires pour *la réussite* d'un passage de rivière. On ne saurait par conséquent trop étendre les ressources du corps chargé de ce service. Plus les moyens dont il pourra disposer pour mettre en œuvre les matériaux qu'il aura trouvés sur les lieux ou qu'il aura pu y amener seront puissans, plus il y aura probabilité de succès.

Le résumé de diverses relations de passages de fleuves et de rivières exécutés par les armées anciennes et modernes nous a paru de nature à offrir en ce moment quelque intérêt. L'histoire du *passé* est le meilleur guide à suivre pour régler le *présent* et l'*avenir*. C'est dans ce seul but d'utilité que nous avons essayé de grouper ici quelques faits que l'on trouve épars dans les traités spéciaux les plus estimés sur les ponts militaires (1). Si nous avons emprunté des exemples à une anti-

---

(1) Voir les ouvrages de MM. Dedon, Drieu, Dowglas, Hoyer, Haillot, etc.

quité reculée, c'est uniquement pour montrer qu'en tous temps l'art du pontonnier a dû le plus grand nombre de ses succès aux ressources locales et à la manière d'en tirer parti.

1. — Sémiramis, pour son expédition dans les Indes, avait des bateaux démembrés dont on assemblait les pièces lorsqu'on voulait s'en servir. On ne connaît pas les détails d'assemblage, ni les moyens de transport et d'exécution employés à cette époque ; mais l'étendue des distances parcourues et la largeur des rivières traversées mettent hors de doute le concours simultané des ressources locales et de celles que les armées anciennes pouvaient traîner à leur suite.

2. — Xerxès, dans son expédition contre les Grecs, fit tendre sur l'Hellespont, au détroit des Dardanelles, des ponts sur bateaux et sur pilotis, dont l'un avait 375 toises de longueur. Une tempête les ayant détruits, Xerxès fut transporté d'une telle colère, qu'il fit flageller l'Hellespont, jeter dans ses eaux deux paires de fers dont on enchaîne les criminels, et trancher la tête aux directeurs des ponts.

3. — Darius, roi de Perse, dans sa guerre contre les Scythes, fit jeter des ponts sur le Bosphore et sur le Danube. Mandroclès construisit le pont du Bosphore, sous les yeux de Darius, et reçut de ce prince une forte récompense.

4. — Les campagnes d'Alexandre présentent un grand nombre d'exemples remarquables de passages de rivières par une armée.

L'an 336 avant notre ère, Alexandre arrive, avec une armée partie du Péloponèse, jusqu'aux bords du Danube, et s'empare de quelques bâtimens longs venus de Constantinople. Il y embarque autant d'hommes qu'ils peuvent en contenir, et se dirige vers une île où ses ennemis s'étaient retirés· mais il ne peut y aborder.

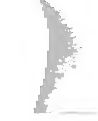
Alexandre abandonne cette entreprise, et fait remonter ses vaisseaux, afin de traverser le Danube sur un autre point. Il ordonne à cet effet à ses soldats de construire des radeaux d'outres formés avec les peaux de leurs tentes, et de s'emparer de tous les canots et de toutes les nacelles dont les habitans riverains se servent pour le commerce et pour la pêche.

La nuit, sans jeter de pont, le plus grand fleuve de l'Europe est traversé par 1,500 chevaux et 4,000 fantassins; l'ennemi, surpris à la pointe du jour, est défait complètement. Alexandre termine cette campagne par le siége et le sac de Thèbes.

Au printemps de l'année suivante, il embarque son armée à Sestos, traverse l'Hellespont, débarque en Asie, à la tête de 30,000 hommes d'infanterie et de 5,000 de cavalerie, et se trouve en présence de l'armée perse, rangée de l'autre côté du Granique. Il découvre un gué pour franchir ce fleuve, dont les bords sont d'un accès difficile, et parvient, après un combat opiniâtre, à mettre en fuite l'ennemi.

Après avoir fait la conquête de l'Asie-Mineure et de la Syrie, battu l'armée de Darius à Issus, assiégé et pris Tir, il revient en Asie. Les Perses veulent un instant lui disputer le passage de l'Euphrate ; mais ils prennent la fuite à l'approche du gros de l'armée macédonienne, qui franchit le fleuve sur deux ponts de bateaux. Elle traverse ensuite le Tigre sans obstacles, remporte la victoire d'Arbelles, et poursuit sans relâche Darius fuyant devant elle.

Alexandre se met aussi à la poursuite de Bessus, meurtrier de Darius, et arrive sur les bords de l'Oxus, un des fleuves les plus larges, les plus rapides, et les plus profonds de l'Asie, après ceux de l'Inde. Selon Arianus, ce fleuve avait six stades de largeur (1000 à 1100^{m}) au point où il fallait traverser. Bessus,



pour arrêter les Grecs, avait brûlé tous les bateaux qui avaient servi à sa retraite. Les Grecs ne trouvent d'autre expédient, pour passer, que de faire remplir de paille et de sarmens secs les peaux qui formaient leurs tentes. On coud ces peaux de manière à les rendre imperméables ; on en forme des radeaux, et l'armée grecque, sur ces frêles machines, traverse le fleuve en cinq jours, non sans perdre toutefois une partie de ses chevaux.

Elle pousse ensuite ses conquêtes jusqu'au Sihoun. Provoqué par les Scythes, Alexandre s'élance le premier dans le fleuve, le franchit et défait ces barbares.

Du Sihoun il se dirige vers le Sind, en plusieurs colonnes ; il assiége et prend Messagnes et passe avec beaucoup de peine le Gurée, affluent du Sind. Parvenu au bord de ce dernier fleuve, il fait abattre les arbres qui croissent sur ses rives ; il se sert de ces arbres pour la construction des barques sur lesquelles il descend le fleuve jusqu'au point où Ephestion, son lieutenant, avait établi un pont de bateaux. Alexandre franchit ce fleuve et marche vers l'Hydaspe, en faisant transporter sur des voitures, à la suite de son armée, les bateaux démembrés qui avaient servi à traverser l'Indus. Les plus petits bateaux étaient rompus en deux parties, les autres en trois.

Porus attendait les Macédoniens de l'autre côté de l'Hydaspe. Alexandre, pour mieux cacher ses projets, divise son armée en plusieurs corps, et affecte de rassembler dans son camp des provisions considérables, comme pour y passer l'hiver. Pendant ce temps, il fait rassembler les bateaux de l'Indus et construire des radeaux ; il découvre, à quatre ou cinq lieues du camp, un rocher boisé et une île favorables pour un passage. Les préparatifs achevés, plusieurs démonstrations sont faites pour éloigner Porus des points de passage. On y réussit. A l'entrée de la nuit, toute l'armée grecque se met

en mouvement; malgré une pluie battante, elle achève d'assembler les bateaux et de former des radeaux. Au point du jour, Alexandre fait passer son corps d'armée dans l'île boisée, et de là sur l'autre rive: mais bientôt il reconnaît qu'il est dans une nouvelle île, fort grande, et qu'il reste encore à franchir un canal étroit, grossi par les pluies de la nuit. Un gué y est heureusement découvert. Les chevaux le traversent en ayant de l'eau jusqu'au poitrail, et l'infanterie jusque sous les bras.

Pendant qu'Alexandre bat le fils de Porus et Porus lui-même, les autres corps de l'armée grecque traversent l'Hydaspe, malgré les détachemens d'Indiens qui leur sont opposés. Tous les corps pénètrent ensuite dans l'Inde.

Ils passent l'Acesinès sur des radeaux et des bateaux. Le lit de cette rivière, large et rapide, est semé d'écueils ou de roches contre lesquels les bateaux viennent échouer et se briser, tandis que les radeaux, qui tirent moins d'eau, abordent heureusement.

Alexandre traverse avec plus de facilité l'Hidroatès et l'Hyphrase (Garro), pour conquérir l'Inde entièrement; mais, arrivée sur les bords de cette rivière, l'armée Macédonienne, découragée, résiste aux ordres et aux prières de son chef.

Celui-ci repasse l'Hydroatès et l'Acesinès et se porte sur l'Hydaspe. Il forme le gigantesque projet de parvenir à l'Indus en descendant ses affluens et de suivre ce fleuve jusqu'à son embouchure, pour ramener sa flotte, en côtoyant la mer et en remontant le Tigre et l'Euphrate. Une flotte de près de deux mille bâtimens légers est construite et rassemblée sur les bords de l'Hydaspe. Le cinquième jour, la flotte arrive au confluent de l'Hydaspe et de l'Acesinès. Plusieurs navires s'entre-choquent et périssent. La flotte aborde enfin

à la rive droite où Néarque, qui la commande, la fait réparer. Pendant ces réparations, Alexandre traverse l'Hydroatès et défait les Barbares. Blessé, il profite de sa convalescence pour faire construire une nouvelle flotte sur l'Hydroatès et descendre dans l'Indus. Parvenu au point où ce fleuve se partage en plusieurs bras, avant de se jeter dans la mer, il manque de pilotes pour reconnaître les deux bras principaux. Forcé de s'arrêter, il établit un port et des chantiers pour réparer les vaisseaux. Après avoir approvisionné la flotte de vivres, il se dirige, avec une partie de son armée, à travers les déserts, pour revenir en Perse. La flotte attend les vents favorables ; elle est heureusement ramenée dans le Tigre, par Néarque. — Alexandre meurt à 33 ans, à Babylone, au moment où il méditait une nouvelle expédition. — Cet aperçu des passages de fleuves qu'il a fait exécuter et des grands travaux qu'ils occasionèrent montre clairement que le directeur des ponts de ce temps-là n'apporta pas tous ses agrès du Péloponèse.

5. — Xénophon rapporte que les Grecs se trouvant fort embarrassés pour passer le Tigre, un Rhodien proposa de faire un grand radeau qui devait être formé de deux mille peaux attachées deux à deux, avec les sangles des selles, après avoir été cousues et enflées. Le radeau devait servir à transporter quatre mille hommes à la fois. L'expédient du Rhodien fut approuvé ; mais la cavalerie, qui était sur la rive opposée, ne permit pas de le mettre à exécution.

6. — Scipion, au siége de Numance, voulant priver les assiégés des ressources que leur fournissait le Duero, fit tendre sur cette rivière une estacade composée de poutres liées bout à bout ; ces poutres étaient percées et traversées par de longues pièces de bois armées de pointes de fer ; ce qui les rendait assez semblables à des chevaux de frise. Les pointes

devaient enferrer les plongeurs qui auraient tenté de porter des nouvelles dans la ville.

7.—Tite-Live nous apprend qu'une partie de l'infanterie espagnole d'Annibal passa le Rhône à la nage, en s'aidant d'outres de cuir remplies d'air. Les éléphans et une partie de la cavalerie carthaginoise furent transportés d'un bord à l'autre sur des radeaux ; un autre partie de la cavalerie traversa le Rhône à la nage, les chevaux étant conduits par des cavaliers montés sur des radeaux. Annibal détacha, pendant la nuit, un de ses lieutenans, Hanno, avec un gros corps de troupes qui passa le fleuve à quatres lieues au dessus du point primitivement menacé. Les matériaux des radeaux dont Annibal se servit avaient été requis, comme les outres, sur le théâtre même de la guerre.

8. —César conduisait à la suite de ses troupes des bateaux légers, avec leurs agrès; ces élémens ne suffisaient pas pour la construction des ponts. Il fit quelquefois usage de bateaux formés de brins d'osier entrelacés et recouverts de cuir. Sur les grands fleuves, tels que le Rhin, César fit établir des ponts plus stables que les précédens. Les *Commentaires* contiennent la description d'un pont sur pilotis, protégé par une estacade également sur pilotis, formée, comme le pont, de matériaux pris sur place et destinée à le défendre du choc des troncs d'arbres ou des bateaux chargés que les Germains pouvaient envoyer pour le détruire.

L'armée de César construisit et elle-même et sur place les navires qui la transportèrent en Angleterre. —On lit dans les *Commentaires* que l'infanterie des Portugais et celle des Espagnols étaient accoutumées à traverser les fleuves à la nage sur des peaux.

9. — Plutarque rapporte, dans la vie de Timoléon, que les Corinthiens étant arrivés à Reggio, en Calabre, et voulant

aller en Sicile, ne pouvaient passer le Détroit, à cause de la présence de la flotte des Carthaginois. Celle-ci s'étant enfin éloignée, les Corinthiens voyant qu'on ne les observait plus et que le vent tombé tout à coup leur ouvrait sur les eaux un chemin uni et tranquille, se jetèrent promptement dans les premières barques de pêcheurs qu'ils rencontrèrent. Ils passèrent en Sicile avec tant de sécurité, qu'ils menaient leurs chevaux par la bride, toujours nageant à côté de leurs bateaux.

10.—Caligula fit tendre, dans le golfe de Naples, sur la baie de Pouzzole à Bayes, un pont colossal sur bateaux. Il ordonna de conduire dans ce golfe tous les navires qu'on put se procurer, et il en fit construire un grand nombre d'autres. Les navires destinés au pont furent accouplés deux à deux par leur arrière, pour ne former qu'un seul corps de support d'une grande longueur, afin de pouvoir établir une chaussée très-large. On fixa les navires par des ancres, et on les lia les uns aux autres par de fortes poutres, sur lesquelles on construisit un chemin en dalles, semblable à la voie appienne, et de grandes salles. L'armée romaine était rangée en haie de chaque côté du pont, lorsque Caligula le traversa. Il fut démoli, après avoir été, pendant deux jours, le théâtre des folies de l'empereur.

11.—Lorsque Maximinus, après s'être fait déclarer empereur, marcha sur Rome, il arriva près d'Aquilée, sur le bord d'une rivière dont le pont, qui était en pierres, venait d'être emporté par la fonte des neiges; on trouva dans les champs une grande quantité de tonnes vides; on les réunit avec des liens de bois; puis, ayant jeté par dessus beaucoup de branches et de sable, on en forma un pont sur lequel passa toute l'armée.

12. — L'empereur Julien, dans le quatrième siècle, fit jeter sur le Tigre, l'Euphrate et d'autres fleuves, des ponts sur bateaux d'osier, recouverts de peaux d'animaux.



13. — Les Gaulois, sous Brennus, passèrent sur des radeaux le Pô et la plupart des rivières d'Italie.

---

14. — L'histoire a conservé de nombreux exemples de ponts de bateaux tendus pour le passage des armées sur les grands fleuves, et des ponts de radeaux, de tonneaux et de cordages établis sur les rivières moins larges, mais profondes.

Les faits qu'on vient de citer suffisent pour donner une idée de l'art du pontonnier chez les anciens. Les exemples suivans ont plus de rapports avec ce qui se pratique de nos jours.

15. — En 1465, le comte de Charolais, depuis duc de Bourgogne, faisant la guerre contre Louis XI, passa la Seine près de Moret sur un pont de tonneaux. Le comte faisait mener 7 ou 8 bateaux sur chariots, et plusieurs pipes, dans l'intention de faire un pont sur la Seine. Dès que les seigneurs qui accompagnaient le comte vinrent à la rivière, ils y firent mettre quelques uns des bateaux qu'ils avaient apportés, et gagnèrent une petite île qui était au milieu. Des archers y descendirent et s'escarmouchèrent contre des cavaliers qui défendaient le passage. Le soir, un pont fut établi jusqu'à l'île. A la pointe du jour, un grand nombre de tonneliers furent employés à compléter le pont ; avant midi, il fut dressé jusqu'à l'autre rive. Le comte de Charolais fit passer aussitôt tous ses bagages et toute son artillerie. (*Mémoires de Philippe de Commines*, liv. 1, chap. 8.)

16. — Louis de la Tremouille rapporte, dans ses Mémoires, que les Suisses jetèrent un pont de cordages sur le Pô, près de Cazal, en septembre 1515, et que, sur ce pont, ils firent passer leur artillerie.

17. — Sancho Davila, général espagnol, fait mention d'un pont de câbles jeté sur le Clain, au fameux siége de Poitiers, en 1569, par l'amiral de Coligny, sous le règne de Charles IX. (*Histoire des guerres civiles de France*, tome I, p. 346.)

18. — En 1580, Davila fit passer le Douro à sa cavalerie, à la nage, les chevaux étant conduits par les cavaliers montés dans des barques.

19. — Santa-Crux indique dans ses réflexions militaires un procédé pour faire passer les rivières à l'artillerie, avec des cordes seulement et avec les bois d'une plate-forme et quelques barils de poudre vides. Ce procédé consiste à tendre des câbles d'un bord à l'autre et à faire mouvoir sur ces câbles des poulies auxquelles on suspend un petit radeau composé de 3 à 4 poutres, réunies par 6 ou 8 madriers, et auquel on ajoute quelques tonneaux vides et bien calfatés pour soutenir le poids de la pièce. On tire tout cela avec des câbles. Si l'on commence par faire passer les chevaux à la nage, on peut les atteler aux cordes qui font mouvoir les poulise. (*Réflexions militaires et politiques*, tome II, p. 322.) Bernardin de Mendoza rapporte avoir vu lui-même plusieurs fois employer ce procédé. (*Théorie et Pratique de la guerre*, page 202.)

20. — En 1579, Alexandre Fernèse, gouverneur des Pays-Bas, au nom de Philippe II, jeta sur la Meuse, près de Bessel, un pont de radeaux jointifs, sur lesquels il fit passer toute son armée, pour aller attaquer les ennemis. — La même année, au siége de Maëstricht, il réunit les travaux d'attaque, au dessus et au dessous de la place, par 2 ponts de radeaux.

21. — Le comte Guillaume de Nassau employa le même moyen au siége de Zütphen.

22. — En 1585, les Espagnols firent sur l'Escaut, au dessous

d'Anvers, un pont très-remarquable, partie sur pilotis et partie sur de grands bateaux. Le prince Alexandre Fernèse fit couvrir ce pont d'une estacade composée de nacelles, qui ne fut point assez forte pour résister au choc de machines infernales lancées par les Flamands, et de l'invention d'un ingénieur italien, appelé Génibelli. — Le prince répara ce désastre.

23. — Au siége de Magdebourg, en 1621, 300 mousquetaires impériaux devaient attaquer par eau le fort du Péage; la rivière ayant été mal reconnue, les bateaux qui portaient les mousquetaires furent arrêtés par des bancs de sable et entre des pieux ; il en périt plusieurs, corps et biens.

24. — En 1631, l'électeur de Mayence avait barré le confluent du Mein et du Rhin par des bateaux coulés.

25. — La même année, Henri, prince d'Orange, se servit de ponts de cordage dans ses entreprises contre Gand et Bruges. — On en fit encore usage en Italie, dans la guerre de 1742.

26. — La guerre de 30 ans présente une foule de ponts militaires jetés sur les différens fleuves, par les puissances belligérantes. Parmi les passages exécutés sur des radeaux, nous citerons seulement comme les plus remarquables celui du Mein, en 1620, par le comte de Solms, celui de la Wartha, près de Landsberg, en 1631, par Gustave-Adolphe, et celui de la Saale, près de Halle, en 1636, par les Impériaux.

27. — Gustave-Adolphe, en 1631, franchit de vive force le Lech sur un pont de chevalets, que les Finlandais de l'armée suédoise, presque tous charpentiers, construisirent sur les bords mêmes de la rivière. — Ce pont fut jeté sous le feu de la formidable artillerie de Tilly. Le fond de la rivière se trouva tellement inégal, qu'on fut contraint de perdre un

temps précieux pour raccorder avec le sol la hauteur des pieds des chevalets.

28. — Le 29 décembre 1640, le duc de Longueville fit traverser le Rhin, dans des bateaux, à l'infanterie, vis-à-vis de Lorich, à 2 ou 3 lieues au dessus de Bingen. Les bateaux furent trop petits pour qu'on pût embarquer la cavalerie. Le colonel Rose proposa de faire passer les chevaux à la nage, en mettant dans chaque bateau un cavalier qui tiendrait son cheval par la bride. Ce procédé réussit si bien, qu'on finit par amener 3 chevaux à la fois avec un seul bateau. C'est ainsi que toute la cavalerie passa le Rhin. (*Histoire militaire de Louis XIII*, par Ray de Saint-Géniés, tome II, p. 185.)

29. — L'un des passages les plus remarquables qui aient été exécutés sur la glace, est celui de Charles-Gustave, roi de Suède, qui, en 1658, traversa avec toute son armée le détroit du Belt, pour s'emparer de Copenhague.

30. — En 1708, un régiment de dragons hollandais traversa à la nage, les chevaux étant conduits par les cavaliers montés dans des barques, et sans éprouver aucune perte, le bras de mer qui sépare l'île de Cadsand de la ville de Sluys (l'Écluse).

31. — On attribue aux Hollandais les premiers pontons en fer blanc; ils furent bientôt imités par les Français, avec des modifications.

En 1672 (le 12 juin), Louis XIV avait deux ponts de pontons de cuivre sur le Rhin; l'un à Tolhuys et l'autre à Arnheim. — Ce prince, pour investir complètement Nimègue, résolut de passer, à Tolhuys, le bras du Rhin qui joint le Waal à l'Issel. La reconnaissance du fleuve fit trouver un point où il était guéable, excepté sur une longueur de 100 pas. Un régiment de cuirassiers, bientôt suivi par un

bon nombre de volontaires, passa à la nage, et culbuta les Hollandais commandés par le général Wurtz. Toute la cavalerie traversa le fleuve à la nage. Le pont ne fut établi qu'après ce passage de vive force, si bien célébré par Boileau. — Les premiers escadrons qui passèrent le Rhin s'étant engagés dans l'eau, cavalier par cavalier, il y en eut plusieurs de noyés; de ce nombre fut le général Nogent. La maison du roi, qui vint après, passa par escadron de front, et n'éprouva pas de pertes.

32.—En 1676, Turenne barra le Rhin, entre la Wantzenau et Diersheim, au moyen d'un système de pilots, protégé sur chaque rive par une redoute contenant 500 hommes, et il empêcha Montecuculli de tirer un seul bateau de Strasbourg, où il avait des intelligences.

33. — Lorsque le prince de Bade repassa le Rhin, en 1694, en présence du maréchal de Lorges, le gouverneur de fort Louis détacha de gros arbres et des bâtimens remplis de pierres et d'artifices pour rompre les ponts; mais les troupes à qui la garde en avait été commise les retinrent à bord, avant qu'ils eussent produit leur effet. (*Histoire de Louis XIV*, tome III, p. 44.)

34. —Le prince de Bade repassa le Rhin, le 27 septembre de la même année, sur deux ponts de bateaux établis à deux lieues au dessous de Lauterbourg; pendant la nuit, on découvrit sur le Rhin une grande cuve de tanneur remplie de bombes, de grenades, de vieux canons de fusils, de tonnes de poix et d'autres combustibles, que l'ennemi y avait jetés du fort Louis, pour mettre le feu à notre pont; mais cette machine en fut retirée à temps. (*OEuvres militaires du prince de Ligne*, tome III, p. 20.)

35. — Charles XII fit, dans le cours de ses campagnes, un fréquent usage des ponts de radeaux; il y a presque tou-

jours nécessité de les construire avec les matériaux qui se trouvent à proximité du point de passage. Ce prince employa aussi très-souvent de grands radeaux isolés.

36. — Parmi les passages exécutés par ce moyen , le plus célèbre est celui de la Dwna, en 1701, qui s'effectua, le 9 juillet, à 4 heures du matin, vis-à-vis Fassem Holm, et à un quart de lieue au dessous de Riga. Les Saxons et les Russes étaient retranchés sur la rive gauche, et tenaient le fort de Cobrun. Le roi de Suède fit passer les premières troupes dans des bateaux qui furent bientôt suivis par 100 radeaux que le général Dalberg, gouverneur de Riga, avait fait préparer. Les Suédois, protégés par l'artillerie de cette place et par quelques chaloupes canonnières, parvinrent à s'établir de l'autre côté. Aussitôt ils marchèrent aux retranchemens, et, après trois heures d'un combat opiniâtre et sanglant, forcèrent les Saxons à la retraite.—Les bateaux et les radeaux qui servirent au passage avaient été garnis d'épais parapets en bois de charpente. Après la bataille, les radeaux furent employés à l'établissement d'un pont continu.

37. — Le passage de l'Adige, en 1701, par le prince Eugène, fut très-bien combiné.

Ce prince s'établit entre l'Adige et le canal Bianco , qui réunit cette petite rivière au Tartaro et au Pô; un pont fut jeté sur le canal, le 18 juin, à Castel Guglielme. Eugène marche sur Ferrare, et feint de se préparer à passer le Pô ; au moyen d'un pont volant, il jette sur la rive droite de ce fleuve quelque cavalerie qui s'avance jusqu'aux portes de la place. Ces mouvemens conduisent Catinat à étendre de plus en plus son armée. Le 8 juillet, Catinat, qui avait un pont au fort de Stellata sur le Pô, et qui était venu visiter les postes de Legnago et de Carpi, en repartit avec un fort détachement pour Ostiglia, renforçant ainsi la ligne du Pô aux dépens de celle de l'Adige.

Eugène, informé par ses espions de l'absence de Catinat, jeta tout à coup, près de Trecenta, un corps de troupes sur la rive gauche du Tartaro, et fit passer en même temps le canal Bianco, par un autre corps, à Villa-Baruchelli, entre l'Adige et le Tartaro. Après un engagement très-vif, les Français abandonnèrent successivement Castagnaro et Carpi, et toute la ligne de l'Adige, pour repasser le Mincio.

38. — En 1702, Villars jeta un pont sur le Rhin, de vive force et sans avoir recours à aucun stratagême ; il fit établir ce pont de bateaux sur le grand bras du fleuve, entre la rive gauche et l'île qui se trouve vis-à-vis Huningue ; il y fit relever et armer de douze pièces de vingt-quatre un ancien ouvrage à cornes, et força l'ennemi à abandonner les retranchemens construits sur le bord du fleuve. On put alors, sous la protection d'un feu très-vif, jeter un pont sur le petit bras entre l'île et la rive droite. Quelques troupes d'infanterie passèrent sur cette, rive et parvinrent même à construire une petite tête de pont ; mais Villars ne put jamais déboucher, et il lui fallut attendre que le corps qu'il avait dirigé sur un autre point eût traversé le fleuve et se fût emparé de Neubourg. Ce fut alors seulement qu'il passa le Rhin et gagna la bataille de Friedlingen.

Villars n'avait fait jeter qu'un seul pont sur le Rhin. Aussi le passage de l'artillerie fut-il interrompu plusieurs fois par celui de l'infanterie qui se rendait sur le champ de bataille. Il s'en suivit un si grand désordre, que Villars ne put combattre qu'avec une partie de son artillerie, et que les troupes manquèrent de munitions à la fin de la bataille. (*Vie de Villars*, tome I ; *Histoire de Louis XIV*, tome 3.)

39. — Dans une position à peu près semblable à celle de

Villars, Frédéric II passa l'Elbe sur seize ponts. — En 1693, les Français jetèrent huit ponts pour passer le Néekar. Comment ne pas recourir en pareil cas aux matériaux du pays?

40. — On construisit à Huningue, en 1704, un pont volant composé de deux grands bateaux pontés ensemble. Le câble qui retenait ce pont était attaché à une pile faite comme un brise-glaces; la distance du pont aux pilots était de trois cents toises. Le câble était soutenu par dix petits bateaux. Le tablier du pont pouvait porter cent trente-cinq ou cent quarante cavaliers avec leurs chevaux, et, dans les deux bateaux, on pouvait placer un bataillon de cinq cents hommes.

41. — Des ponts de radeaux furent jetés sur la Vistule, à Kartziow, en 1704, à quatre lieues au dessus de Varsovie. Le pont, qui avait été construit de manière à pouvoir être transporté à tel endroit qu'on voudrait, fut amené à Kartzion sur cinquante chariots. Commencé le 18 octobre, à la pointe du jour, il était déjà terminé à midi. Après l'avoir disposé contre un des bords de la Vistule, on fit monter un lieutenant et quarante grenadiers sur des bateaux pour aller l'attacher à l'autre bord; mais comme le courant était très-rapide, le pont se rompit dans cette manœuvre. On parvint cependant à le réparer au moyen de plusieurs bateaux auxquels on l'attacha si bien, qu'il tint bon jusqu'à ce que toute l'armée suédoise eût passé. Ce passage s'exécuta de vive force et sous le feu des retranchemens que les Saxons avaient élevés sur la rive gauche (*Histoire militaire de Charles XII*, tome II, page 95).

42. — En 1705, Niéroth, général de Charles XII, avait été laissé, avec deux mille hommes de cavalerie, pour couvrir Varsovie et protéger les opérations de la Diète. Il fut attaqué le 21 juillet par dix mille Saxons et Polonais qui avaient passé la Vistule à gué, à une lieue au dessus de Varsovie.

Après un combat qui dura depuis huit heures du matin jusqu'à deux heures du soir, les Saxons furent battus et poussés dans la Vistule, où un grand nombre se noya.

43. — Le 29 décembre 1705, le roi Charles, qui était campé à Blonie depuis le commencement d'octobre, vint occuper le camp de Niéroth ; ce général avait un pont sur la Vistule. A quelques jours de là, le pont fut rompu par les glaces ; très-peu d'heures suffirent pour le réparer (*Histoire militaire de Charles XII*, tome II, p. 191).

44. — En 1705, le prince Eugène, voulant pénétrer dans le Piémont par le Milanais, chercha à forcer le passage de l'Adda, vis-à-vis Paradiso. Les matériaux rassemblés sur ce point firent découvrir son dessein ; il parvint néanmoins à jeter un pont, mais dont la construction fut retardée, parce que quelques uns des chariots qui portaient les pontons s'étant rompus en chemin, il fallut s'arrêter pour les réparer ; ce retard permit au duc de Vendôme d'établir une bonne tête de pont au milieu de haies et d'arbres qu'il fit abattre, et qui formèrent un retranchement autour de son camp dont les deux pointes allaient aboutir à la rivière, de manière qu'il avait la figure d'un arc dont l'Adda était la corde. Ce travail fut fait avec une diligence incroyable. Le prince Eugène jugea alors le passage impossible, bien que son pont fût jeté.

45. — Le 30 juillet de la même année, le duc de Malborough fit jeter, à onze heures du soir, des ponts sur la Dyle; ils furent achevés pendant la nuit ; au point du jour, il y avait des forces considérables en bataille sur la rive gauche. Après un combat de deux heures, l'électeur de Bavière, qui avait marché sur-le-champ avec douze canons contre les troupes débarquées, soutenues elles-mêmes par plus de quarante pièces, força Malborough à se retirer.

47. — Le passage de l'Adige, du Tartaro et du Pô, par le

prince Eugène, dans la campagne de 1706, fut très-remarquable.

Il fait mine de vouloir attaquer le poste de Masi et de se préparer à passer l'Adige à trois lieues au dessous de Badia. Ayant établi une batterie contre Masi, il détache quatre mille hommes sous les ordres du colonel Batté pour aller tenter le passage de la rivière à *Porta-Nova*. Les préparatifs contre Masi continuent jusqu'au moment où Eugène apprend que cinq cents hommes du colonel Batté ont réussi à passer l'Adige dans des petits bateaux, et que ce colonel se dispose à jeter un pont pour le passage du reste de ses troupes. A cette nouvelle, Eugène enlève Masi, traverse la rivière à Badia, avec une partie de son corps d'armée, et fait passer l'autre partie sur un pont, qui fut immédiatement établi un peu au dessous de cette ville. Pendant ce temps, le prince d'Anhalt passait à Buran, à une lieue au dessous de Vérone.

Après avoir ainsi tourné la ligne de l'Adige, Eugène força le passage du canal Bianco. L'armée française s'étant retirée derrière le Mincio, pour empêcher Eugène de pénétrer dans le Piémont, par le Milanais, ce prince passa tout à coup le Pô à Polesella, à l'embranchement du canal de ce nom et du Pô. Il rassembla dans le canal qui réunit celui de Bianco au Pô de grands bateaux chargés de parapets de fascines, et fit gonfler les eaux de la Polesella, en fermant l'écluse qui se trouvait au débouché du canal dans le Pô. Au moment du passage, on ouvrit tout à coup cette écluse; le courant porta rapidement les bateaux sur la rive droite du fleuve, où les troupes qui les montaient commencèrent sur-le-champ à faire un retranchement avec des fascines.

Eugène, s'avançant par la rive droite du Pô, tourna la ligne du Mincio et tous les moyens de défense préparés par les Français sur le Pô ; il parvint ainsi à secourir Turin.

48. — Le passage de la Desna, en 1708, par Charles XII, se fit sur des radeaux formés avec des charpentes de maisons. Ce passage eut lieu le 2 novembre, près du village de Mezin, un peu au-dessous de la petite ville d'Ignatowka. Les détails en sont curieux.

On avait commencé, dès le 31 octobre, la construction de deux ponts; la gelée étant survenue, il fut impossible de passer ce jour-là. Ce retard donna le temps aux Russes de garnir d'artillerie la rive opposée, vis-à-vis l'endroit où le bord était le plus accessible; il fallut choisir un autre endroit, qui rendit, par sa difficulté, ce passage un des plus extraordinaires qu'on ait peut-être jamais fait. Les hauteurs qui bordaient la rive du côté des Suédois étaient fort escarpées. Le roi n'en fit pas moins descendre par là non seulement les troupes destinées pour passer, mais aussi tout ce qu'il fallait pour construire des radeaux.

Les officiers et les soldats s'étant donc laissés glisser en bas, sur le derrière, firent à la hâte quelques radeaux au pied de la montagne; ensuite on fit passer quelques hommes qui devaient servir à passer et à repasser. Cela fait, on commença par transporter quinze ou vingt soldats sur chaque radeau, de sorte que, le soir, six cents hommes se trouvèrent passés.

Le même soir, l'ennemi fit attaquer ces six cents hommes par sept bataillons; on se battit pendant trois heures. A la fin, les Suédois manquant de poudre, marchèrent à la baïonnette contre les Russes qui cherchaient à s'emparer des cordages auxquels les radeaux étaient attachés. Les Russes se retirèrent en désordre. Le lendemain, Charles XII fit établir deux ponts de radeaux. On en jeta encore un troisième une lieue plus bas, quelques heures après.

49. — Charles XII ayant passé, en 1708, de vive force, la

rivière ou canal de Holowitz, trouva sur la rive ennemie des marais que son armée ne put traverser qu'en désordre et en restant long-temps exposée au feu des Russes.

50. — Après la bataille de Pultawa (le 28 juin 1709), une partie des troupes battues repassa le Borysthène sur des radeaux faits avec les pièces de bois et les planches des caissons. On chercha le long du fleuve des barques et des canots pour commencer le transport, qui continua heureusement jusqu'au 12 juillet; à midi, il se trouva près de deux mille hommes passés, quoique la traversée eût été lente. Le Borysthène étant fort large en cet endroit, il fallait une heure au moins pour l'aller et le retour.

Les chevaux traversèrent à la nage; mais un grand nombre fut emporté par le courant.

Le passage eut lieu près d'une petite ville nommée Perowolocsna, au confluent du Borysthène et de la Worsckla.

51. — Les radeaux sur lesquels Charles XII et son armée passèrent le Sund, en 1718, avaient cinq à six rangs d'arbres croisés les uns sur les autres. Chacun de ces radeaux portait deux pièces de dix-huit et cinq cents hommes.

52. — En 1730, au camp d'instruction de Mühlberg, on réussit à rompre un pont de radeaux, en abandonnant au courant un tonneau rempli de poudres; il était bien goudronné et maintenu dans un châssis, pour lui donner de la stabilité.

53. — Les Russes, dans leurs guerres contre les Turcs et les Tartares, ont souvent été obligés de mener avec eux de grands tonneaux remplis d'eau pour pouvoir traverser des déserts, de plusieurs jours de marche, dans lesquels on ne rencontre point d'eau potable. Ils ont souvent fait usage de ces tonneaux pour établir des ponts. Chaque compagnie portait huit à dix planches, de façon que l'on pouvait sur-le



champ jeter des ponts légers sur lesquels passaient l'infanterie et les petits bagages, tandis que l'artillerie et les grosses voitures passaient sur des ponts de pontons. Dans la campagne du général Münnich, en 1736, dans l'Ukraine, et même dans les campagnes postérieures, les Russes ont jeté plusieurs de ces ponts de tonneaux sur le Bog, le Pruth et d'autres grandes rivières.

54. — En 1734, deux ponts jetés sous Guastalla, par M. Guille, brigadier des armées du roi et capitaine d'ouvriers d'artillerie, avaient chacun trois mille trois cent soixante pieds de longueur et étaient composés chacun de cent soixante-neuf bateaux; flottille trop nombreuse pour qu'on ait jamais dû penser à la traîner avec un parc d'artillerie.

55. — En 1739, les Russes jetèrent à Perowoletschna, sur le Dniéper, dont la largeur était de cinq cents toises, un pont de cent vingt-huit bateaux; ils construisirent un autre pont de quatre-vingt-quinze toises sur le Bog, àZiczaclega.

56. — Le général Hoyer rapporte que le feld-maréchal Lascey traversa à gué, en 1738, la mer d'Azow; il paraît qu'en été, les chaleurs, jointes à un vent d'est, dessèchent cette mer au point qu'on peut la passer à pied.

57. — En 1739, le Dniéper ou Borysthène était débordé. Les Russes parvinrent à jeter un pont de bateaux, qui couvrait tout le terrain inondé, c'est-à-dire deux lieues de pays.

58. — Dans la campagne de 1740, le maréchal de Saxe fit construire sur le Danube, près de Deckendorf, un pont de bateaux qui avait onze cent quarante pieds de longueur. Le capitaine d'artillerie Hugel, qui l'avait établi, parvint à le replier tout entier, dans une retraite, par un quart de conversion. L'arrière-garde, commandée par M. Darimont, s'étant retirée de Deckendorf sur les ponts, détruisit un pont de

radeaux ; mais celui de bateaux fut conservé par une manœuvre faite avec autant d'habileté que de hardiesse (*Histoire du maréchal de Saxe*, tome 1, page 451 ; *Aide-mémoire du général Gassendi*, cinquième édition).

59. — Le comte de Saxe, revenant de Bohême avec l'armée française et l'armée de Bavière, passa le Danube, dans la nuit du 5 au 6 septembre, à Deckendorf, et remonta, par la rive droite de ce fleuve, jusqu'à une lieue de Ratisbonne. Le comte de Saxe avait fait établir près de ce dernier village un pont volant, formé de quatre grandes barques. L'infanterie passa sur le pont volant et la cavalerie sur un pont de pilotis, établi depuis long-temps (*Histoire du maréchal de Saxe*, tome I, page 355).

60. — Dans la campagne de 1743, le maréchal de Coigny chercha à détruire le pont que les Autrichiens avaient jeté de l'île de Rheinhach à la rive gauche du Rhin, au moyen d'une machine infernale composée de bateaux remplis de bombes et de pierres, et de deux gros radeaux chargés de bois, dont le choc devait enlever les débris du pont que les bombes auraient fait sauter. Cette machine fut mise à l'eau à une heure après minuit ; un des bateaux s'engrava sur le sable, et l'autre creva avant d'arriver au pont ; les radeaux suivirent le courant de l'eau, les ennemis ayant eu le temps d'ouvrir leur pont pour les laisser passer (*Histoire du maréchal de Saxe*, tome I, page 517).

61. — En 1743, le prince Charles de Lorraine parvint à s'établir dans l'île de Rheinhach, et à construire sur le grand bras du fleuve un pont de bateaux, pour communiquer à cette île. Par suite des excellentes dispositions faites par le maréchal de Coigny, le prince échoua dans deux tentatives de passage à force ouverte. Dans la campagne suivante, il eut recours à un stratagème et réussit.

62. — En 1744, le général Lowendal employa des batteries flottantes pour le siége d'Ostende.

63. — Les Français, dans presque toutes les guerres qu'ils firent en Italie, ne menèrent à leur suite que quelques voitures d'agrès et d'outils ; mais aussitôt les Alpes franchies, ils construisaient des bateaux légers et complétaient sur les lieux leurs équipages de ponts.

64. — En 1745, un capitaine d'ouvriers d'artillerie fit faire, en quinze jours, vingt bateaux avec leurs agrès et la couverture du pont, sans avoir aucun approvisionnement. Ce capitaine n'eut pour tout secours que sa compagnie et tous les scieurs de long qu'il put rassembler.

65. — En 1746, le capitaine d'artillerie Guille jeta sur le Pô, près de Plaisance, en moins de huit heures, trois ponts de bateaux, longs chacun de mille cinq cents pieds; il dut les brûler aussitôt après le passage de l'armée française, qui était vivement poursuivie par les Autrichiens et par le roi de Sardaigne.

66. — En 1755, les Autrichiens se servirent de batteries flottantes au siége de Dresde.

67. — En 1757, deux ponts de bateaux furent jetés, par M. Guille, sur le Rhin, vis-à-vis Wésel, en un demi-jour. La même année, un troisième pont de la même espèce fut établi près de Dusseldorf, en six heures. Dans tous ces passages, dont on conserve le souvenir, les bateaux du pays formaient la majeure partie des corps de support.

68. — En 1758, le capitaine d'artillerie Hugel jeta sur le Rhin, près de Cologne, un pont de bateaux de deux mille quatre cents pieds pour l'armée du prince de Clermont. Ce pont fut fait avec des agrès et des bateaux de toute espèce, rassemblés dans trois jours.

69. — Dans la guerre de sept ans, on a employé des ponts

portatifs imaginés par M. Masson, officier d'artillerie ; ils avaient quarante-deux pieds de portée. — Pendant les campagnes de 1761 et 1762, on fit conduire, à la suite de l'armée, des madriers et des planches sur des charettes dont les roues et l'essieu servaient de chevalets (*Traité sur le service de l'état major des armées*, par le général Grimoard, *note de la page* 67).

70. — Tièlke rapporte qu'un capitaine de pontonniers saxons, nommé Pappetti, fit établir, au camp de Zeithayn, près de Riesa, sur l'Elbe, un pont de tonneaux qui supporta des charges considérables (*Ingénieur de campagne*, page 27). Végèce fait mention des ponts de tonneaux, dans son traité *de Re militari*, lib. III, cap. 7.

71. — Le maréchal de Saxe donne, dans ses *Rêveries*, la description d'un pont portatif en bois, composé de plusieurs pièces circulaires qui se replient l'une sur l'autre, etc... Véritable rêverie !

72. — On lit, dans l'ouvrage de Saint-Remy, la description d'un pont roulant soutenu par des tonneaux.

73. — De Vigny fit construire à Douai des pontons en cuivre, d'une forme particulière. — De la Frezelière leur donna ensuite d'autres dimensions. Ces pontons furent en usage jusqu'au temps où le célèbre Gribeauval étendit aux équipages de ponts ses vues d'améliorations dans le matériel de l'artillerie.

74. — Les tables de construction contiennent la description d'un pont roulant qui ne pouvait servir que pour de petits cours d'eau, et qui a été abandonné ; on y a souvent substitué avec avantage des voitures du pays, notamment de celles qui servent au transport des bois.

75. — Les Espagnols ont fait usage plusieurs fois, en Flandre, d'un pont portatif imaginé par le général d'artillerie don Lui de Velasco, et qui servait pour passer les petites

rivières et les canaux. Ce pont, décrit par Morla, se composait d'une bande de coutil ou de forte toile à voiles, bâtie sur quelques cordes et soutenue par de petites barques assez légères pour qu'on pût en transporter cinq sur une voiture. On jetait de l'une à l'autre de ces barques quelques poutrelles d'un faible équarrissage, qui servaient aussi à soutenir la bande de toile. Ce pont était d'une construction très-prompte ; mais il ne pouvait porter que de l'infanterie.

76.— On se sert encore aujourd'hui, sur le Tigre et l'Euphrate, de radeaux faits avec des sacs de cuir remplis d'air. Thévenot donne une description intéressante de la manière dont se construisaient ces radeaux, que les habitans du pays appellent *kelec*, et sur l'un desquels il descendit le Tigre, de Mosul à Bagdad, à une distance de sept lieues. Ce kélec était composé de deux cent soixante outres attachées à vingt perches d'égale longueur, et dont chacune portait par conséquent treize outres par dessus les perches distantes de deux pieds ou de deux pieds et demi l'une de l'autre; on avait mis beaucoup de branches qui formaient le tablier du radeau et qui étaient liées aux perches. Les marchandises étaient au milieu de ce radeau ; les bords étaient remplis de petits fagots d'osier d'un demi-pied de haut (*Voyages de Thévenot*, tome 3, page 184).

77. — Dans l'Inde, on est généralement dans l'usage de passer les rivières avec des bateaux paniers.—Ils se font de brins de bambou refendus en plusieurs morceaux, et sont recouverts entièrement d'un cuir à moitié tanné.

Les armées anglaises, dans les Indes-Orientales, ont eu quelquefois recours à ces bateaux qui ont la forme d'une calotte sphérique. Cette calotte a un mètre environ de flèche ou de profondeur et cinq mètres de diamètre, dans la partie supérieure.

78. — Les Russes ont jeté sur les plus grandes rivières de l'Europe des ponts avec des pontons dont la carcasse en bois était enveloppée d'une forte toile goudronnée.

79.— Le 14 août 1777, le corps d'armée du général Bourgoine passa sur un pont de radeaux la rivière d'Hudson, dans l'Amérique septentrionale.

80. — En 1777, les Américains, pendant la guerre de l'indépendance, lancèrent sur la flotte anglaise de petits barils remplis de poudre ; il y avait dans chaque baril une platine de fusil dont le chien s'abattait aussitôt que l'on heurtait un levier qui sortait par la bonde. Un de ces barils rencontra un petit navire, fit explosion, et le détruisit.

En 1628, lors du siége de la Rochelle, les Anglais avaient dirigé contre la flotte française des petards flottants, en fer blanc ; un ressort qui se détendait en touchant quelque chose de solide devait mettre le feu aux poudres. Ces petards n'eurent aucun succès.

81. — En 1784, les Français employèrent des batteries flottantes au siége de Gibraltar.

82. — En 1787, les Prussiens jetèrent près de Frauenacker, en Hollande, un pont de radeaux sur l'Amstel.

83.— Jusqu'aux premières guerres de la révolution française, les compagnies d'ouvriers d'artillerie, toujours secondées par les canonniers et les attelages de l'artillerie proprement dite, étaient chargées principalement de la construction des ponts. Mais ces manœuvres n'étaient qu'accessoires aux nombreuses occupations de ces compagnies.

84. — On ne tarda pas à s'apercevoir de l'extrême importance des ponts militaires dans des guerres où les armées venaient d'être organisées en divisions permanentes,

et où l'artillerie était partagée : 1° en batteries formant autant d'unités qui pouvaient suivre ces divisions dans tous leurs mouvemens; 2° en parcs suivant de près les batteries. De là la nécessité d'un corps nombreux, bien réparti, fécond en ressources, pour être chargé spécialement d'établir les ponts en campagne.

85. — On créa sur le Rhin des compagnies de bateliers qui, par décret du 18 floréal an 3, formèrent le 1er bataillon de pontonniers, à l'imitation des corps uniquement affectés à ce service chez d'autres puissances.

86. — Bonaparte comprit, un des premiers, tous les avantages de cette création, et les secours que les pontonniers pourraient trouver dans les batteries et les parcs, tels qu'ils furent constitués dès les premières campagnes de la révolution. Aussi, lorsqu'il prit le commandement de l'armée d'Italie, il organisa 2 ou 3 compagnies de pontonniers ; elles furent le noyau du 2e bataillon.

87.—Le colonel d'artillerie Andreossy fut chargé de la direction des ponts militaires à l'armée d'Italie. Cet officier supérieur, distingué à tant de titres, a beaucoup contribué à la bonne organisation de ce service. Le chef de bataillon d'artillerie Ponge était l'adjoint de M. Andreossy, et le remplaça lorsque celui-ci devint ambassadeur.

88. — Le 1er bataillon de pontonniers fut organisé par le colonel d'artillerie Dedon, et successivement commandé par les chefs de bataillon d'artillerie Tirlet, Bouchu, etc.

89.— Le commandant Ponge resta long-temps à la tête du 2e bataillon. Un 3e fut organisé, mais il ne tarda pas à être dissous. Les sujets de ce 3e bataillon passèrent partie dans le 1er, dit du Rhin, partie dans le 2e, dit d'Italie ou du Pô ; le reste entra dans la ligne. Il n'y a eu depuis 1814

qu'un bataillon, qui est aujourd'hui composé de 12 compagnies.

90.— Ces corps se sont distingués dans un grand nombre d'occasions. Les passages du Rhin, effectués à Urdingen et à Neuwied, ceux de Kehl, et de Diersheim, ceux de Reichlingen, d'Atzmoos, et de Lucisteig, en Helvétie, ceux de la Limat du Danbe, du Lech, et de l'Inn, les siéges de Kehl, d'Huningue, et d'Ehrenbreitslein, sont des opérations importantes auxquelles les pontonniers ont puissamment contribué. Ils ont également ajouté à leur gloire par les combats des chaloupes canonnières sur les lacs de Lucerne, de Zurich, de Constance; par les passages du Mincio, de l'Adige, du Pô, du Tésin, de la Brenta, du Tagliamento, de la Piava, de l'Isonzo, du Nil, du Danube, du Tage, du Niemen, de la Dwina, de la Moscowa, de la Bérésina, de la Vistule, de l'Elbe, de l'Oder, etc.

91. —Dans ces divers passages, les pontonniers ont jeté des ponts de toute espèce, ou trouvé des moyens de traverser les cours d'eau, les plus larges et les plus rapides, tantôt avec leurs propres équipages, tantôt avec des équipages réunis à la hâte et composés de matériaux qu'ils se procuraient sur les lieux. Mais dans toutes ces circonstances l'utilité de ce corps n'a pas été moins appréciée que la nécessité de son adjonction à l'artillerie.

Passage du Rhin par Jourdan, en 1795.

92. — Dans les premiers jours de septembre 1795 (an III), l'armée de Sambre-et-Meuse, commandée par Jourdan, passe le Rhin à Dusseldorf, à Eichelkamp, à Urdingen et à Neuwied.

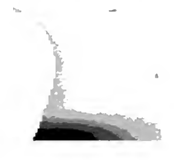
94. — Le capitaine d'artillerie Tirlet fut chargé de ras-

sembler les bateaux dont on avait besoin pour l'attaque de Weissenthurn, village en face de Neuwied, et qui domine la rive droite du Rhin. Vingt officiers, qu'il désigna dans différens corps, vinrent le seconder dans ses travaux, et bientôt six compagnies furent organisées pour le service des ponts. A peine formées, elles parcoururent, par détachement, les bords de la Moselle jusqu'à Trèves. Les bateaux, les bois, les cordages, etc., trouvés sur cette rivière, furent réunis au dépôt général établi à Winingen, village à deux lieues de Coblentz, sur la rive gauche de la Moselle.

Les forêts voisines fournirent des sapins que les ouvriers du pays et ceux pris dans les corps débitèrent en poutrelles et en madriers. Le capitaine Tirlet mit tant de zèle et d'activité à créer les moyens de passage, qu'en moins d'un mois tout était préparé.

95. — Jourdan ayant résolu de s'emparer de l'île de Neuwied, dans la nuit du 1er septembre, on y jeta, avec des nacelles, 1200 grenadiers qui s'en emparèrent et parvinrent à s'y maintenir.

97. — Pour établir une communication facile avec l'île, le capitaine Tirlet fit construire, à Moselwess, deux ponts volans. On les descendit dans le Rhin, en recourant à une ruse de guerre (un faux pont volant qui portait des mannequins simulant des bateliers). Quoique voguant la nuit, sous le feu du fort d'Ehrenbreitstein et de toutes les batteries de la rive droite, les ponts volans réels et les hommes qui les montaient eurent beaucoup à souffrir. Plusieurs pontonniers furent tués. Un bateau reçut deux boulets dans ses flancs; une potence fut fracassée, un gouvernail brisé; des lignes amarrées aux ponts et destinées à les retenir furent coupées par les boulets et la mitraille. Un pontonnier, dont le nom mérite d'être cité, *Mourgue*, se ceint le corps avec le bout d'une ligne,



se jette à la nage, et, malgré la grande rapidité du fleuve, il arrive au pont volant le plus exposé, et empêche ainsi qu'il ne soit pris par l'ennemi; deux fois encore, Mourgue répète ce trait de bravoure qui lui mérita, peu après, les plus honorables récompenses.

98. — Jourdan ayant résolu de passer le Rhin au dessus de Dusseldorf, pour s'emparer de cette place, le capitaine Tirlet fit transporter sur l'Erfft quarante-sept bateaux pouvant contenir neuf cents hommes. Les autres moyens de passage consistaient en trente-quatre bateaux amenés de la Meuse dans le Rhin et cachés derrière l'île d'Urdingen, pouvant porter neuf-cents hommes. Un équipage de pont, venu de la Hollande, était à Essemberg, prêt à être remonté jusqu'à Urdingen, aussitôt que l'on aurait chassé l'ennemi de la rive droite du Rhin. Les Prussiens cédèrent, par location, encore trente bateaux, pouvant transporter trois mille hommes, et qui descendirent de la Ruhr dans le Rhin. On les descendit à Essemberg. Une demi-brigade d'infanterie, exercée pendant quelques jours à la rame, tint lieu de pontonniers. Les passages du Rhin étaient protégés par des batteries nombreuses, établies depuis Urdingen jusque vis-à-vis d'Angerort, et par d'autres batteries construites dans l'île d'Urdingen et en face de Dusseldorf. Pendant que les canonniers servaient les pièces, les soldats du train et leurs chevaux doublaient, au besoin, les moyens de transport pour les équipages de ponts.

99. — Le général Championnet, chargé de l'attaque de Dusseldorf, fit déboucher sa flottille de l'Erfft dans le Rhin. Il prononça la peine de mort contre tout grenadier qui ferait feu pendant la traversée. Dans la nuit du 4 au 5 et du 5 au 6, les divisions des généraux Legrand, Lefebvre et Grenier abordèrent, après de grands efforts et

plusieurs accidens, à la rive ennemie, et en chassèrent les Autrichiens.

100. — Le général du génie Dejean s'occupa de la construction du pont qu'il était chargé de tendre devant Urdingen; il ne fut terminé que le sept au matin et servit au passage de l'artillerie, de la cavalerie et des équipages de l'armée.

101. — Quelques jours après, deux nouveaux ponts furent construits sur le Rhin, l'un au-dessus de Dusseldorf, vis-à-vis de Hamm, l'autre à Cologne.

102. — L'ennemi s'étant éloigné de Neuwied, le capitaine Tirlet fit jeter rapidement un pont de bateaux sur lequel passa l'aile droite de l'armée. Il forma ensuite, sur la Moselle, plusieurs chantiers, dans lesquels on construisit des bateaux d'artillerie; ils servirent à établir un second pont, à environ quatre cents toises en amont du premier, pour faciliter la retraite de l'aile droite de l'armée.

104. — Une imprudence causa la destruction de ces ponts. Kléber avait ordonné à Marceau de brûler tous les bateaux qui se trouvaient sur la Sieg, au moment où il jugerait que le gros du corps d'armée aurait passé les ponts de Neuwied. Cet ordre fut exécuté avec trop de précipitation. Les bateaux enflammés arrivèrent sur le premier pont, l'entraînèrent sur le second, et tous les deux, en partie brûlés et submergés, furent emportés jusqu'à deux ou trois lieues de Neuwied.

105. — Le péril des troupes restées sur la rive droite redoubla le zèle des pontonniers. Un pont volant est de suite établi; les débris des ponts sont remontés par le concours de tous les moyens de l'artillerie. En moins de trente heure, un nouveau pont permet d'achever la retraite.

(La suite à un prochain numéro.)

EXPÉRIENCES

AUXQUELLES ONT ÉTÉ SOUMIS, EN 1835,

A BORD DE LA FRÉGATE *LA DRYADE*,

DIVERS

OBJETS RELATIFS A L'ARTILLERIE.

Conformément à une décision ministérielle en date du 20 mai 1835, une commission composée de

MM. De Moges, capitaine de vaisseau,
Moulin, capitaine d'artillerie,
Harasse de la Vicardière, lieutenant de vaisseau,
Etiennez, sous-ingénieur de la marine,
Marchand, lieutenant de vaisseau,
et Amelin, capitaine d'artillerie,

a été embarquée sur la frégate *la Dryade*, à l'effet de s'occuper de la solution de diverses questions comprises dans quatre programmes arrêtés par le ministre, le 14 mai suivant. Le résumé de chacun de ces programmes peut être énoncé ainsi qu'il suit :

Programme n° 1. Procéder aux expériences comparatives, 1° entre l'affût marin ordinaire pour canon de 30 et les divers systèmes d'affûts du même calibre, proposés par MM. le lieutenant-colonel d'artillerie *Romme*, le lieutenant de vaisseau *Roquemaurel*, le commander anglais *Marshall* et le lieute-

nant de marine suédois *Ehrestham* ; 2° entre trois systèmes d'affûts de canon obusier de 80, proposés par la direction d'artillerie de Rochefort et MM. le lieutenant-colonel *Romme* et le chef de bataillon *Marsilly* ; 3° entre un affût marin ordinaire pour canon de 18, modifié par la direction de Rochefort pour obusier de 30, et un affût proposé par M. le lieutenant-colonel *Romme*, pour la même bouche à feu ; 4° enfin entre un affût marin ordinaire pour canon de 18, également modifié par la direction d'artillerie de Rochefort pour gunnade, et un affût présenté pour la même pièce par M. le lieutenant-colonel *Romme*.

L'article 16 du programme précité prescrivait également à la commission d'observer avec attention la manière dont se comportent les deux dernières bouches à feu susmentionnées, lors du tir, et de donner son avis motivé sur leur mérite respectif.

PROGRAMME N° II. Faire des épreuves, 1° sur les projectiles creux munis de fusées ordinaires chargées et mastiquées, et sur ces mêmes projectiles munis de fusées en bois, dans le canal desquelles on introduit, au moment de la charge, des étoupilles cylindriques en cuivre et en papier, garnies les unes et les autres de la même composition que les fusées ordinaires ; 2° sur les amorces fulminantes ; 3° sur divers systèmes de valets.

PROGRAMME N° III. S'assurer de la solidité et de la commodité, dans le service à la mer, de cinq systèmes de hausses marines proposées par MM. le colonel *Jure*, le lieutenant-colonel *Romme*, le capitaine *Deshays*, le professeur *Roche* et le lieutenant de vaisseau *Lugeol*.

PROGRAMME N° IV. Faire des essais, 1° sur une brague pour une caronade de 30, partie en caoutchouc et partie en

chanvre; 2° sur un coin de mire à vis horizontale, proposé par M. le lieutenant de vaisseau *Gueydon*.

Indépendamment des objets susmentionnés, la direction d'artillerie de Rochefort remit encore à la commission, pour être essayé à bord de *la Dryade*, une brague, partie en chaîne et partie en cordage, présentée par M. le lieutenant-colonel *Romme*, pour être adoptée à son système d'affût.

On va, dans ce qui suit, et en observant l'ordre établi ci-dessus pour chaque question, tâcher de donner un extrait aussi succinct que possible des observations de la commission pendant le cours de ses expériences.

PROGRAMME N° 1.

AFFUTS DE CANON DE 30.

Chaque système d'affût, indépendamment des diverses manœuvres comparatives auxquelles il devait participer, devait, en outre, résister au tir de quatre-vingts coups à un et deux boulets pleins lancés, dans un ordre prescrit avec des charges de poudre égales au tiers et au quart du poids de ce même boulet. L'affût Roquemaurel, bien avant la fin des expériences du tir, ayant éprouvé de fortes avaries qui n'ont pas permis de poursuivre les essais à son égard, la commission décida qu'ils seraient continués seulement sur les quatre autres systèmes, se réservant d'émettre à la fin de ses travaux son opinion sur l'affût précité.

En rapprochant les résultats obtenus dans le cours des diverses séances consacrées aux expériences relatives aux quatre systèmes d'affûts qui restaient à comparer, on forma un tableau dans lequel un numéro indiquait l'ordre du mérite reconnu pour chaque affût dans les différentes circon-

stances où ils avaient été mis en présence, et en faisant la somme de ces numéros d'ordre pour chaque système, il était évident que le total le moins élevé appartiendrait à celui qui, dans le plus grand nombre de cas, avait eu la priorité. Suit ce tableau.

DÉSIGNATION des affûts.	NUMÉRO D'ORDRE DE MÉRITE DE CHAQUE AFFUT POUR												TOTAL des numéros d'ordre de mérite de chaque affût dans les diverses positions.	Ordre de mérite résultant du total ci-contre.
	sortir de batterie.	rentrer en batterie.	amplitude de pointage latéral dans le cas ordinaire.	amplitude de pointage latéral dans le cas d'obliquité extrême.	amplitude de pointage vertical.	passer du pointage en chasse au pointage en retraite.	être transporté d'un bord de la batterie à l'autre bord.	le changement d'affût.	remettre en batterie le canon amarré en vache.	exercice en blanc à la voile.	intensité des reculs et des réactions.	durée du tir d'un même nombre de coups.		
Marin ordin.	3	2	2	3	1	4	1	1	2	1	2	2	24	2
Romme....	1	1	1	2	2	1	2	3	1	3	1	1	19	1
Marshall....	4	3	3	1	3	2	3	2	3	2	4	3	33	3
Ehrestham..	2	4	3	1	4	3	4	2	3	4	3	4	37	4

Ce tableau, comme on vient de le dire, étant un résumé concis des faits observés dans les diverses séances relatives aux épreuves des affûts de canon de 30, indique par sa dernière colonne l'ordre de mérite de chaque système, et par conséquent celui auquel on devrait accorder la préférence; mais avant d'exprimer une opinion définitive, la commission, après s'être fait représenter les différens procès-verbaux et

avoir entendu la lecture de la récapitulation générale qui en présentait l'ensemble, a été amenée à émettre un avis dont la substance peut être formulée comme il suit :

Affut marin ordinaire. Solide, stable, se prêtant assez bien à toutes les exigences du service, manœuvrant aisément avec le nombre de servans réglementaire. Cet affût manque d'inertie, et, lors du tir, il éprouve des reculs très-vifs accompagnés de fortes réactions qui le ramènent brusquement vers le sabord. Le coussin et le coin de mire, quoique amarrés, sont sujets à être chassés en arrière, d'où résulte perte de temps pour les remettre en place. Le pointage latéral est presque toujours accompagné de secousses qui portent la pièce dans une direction qui s'écarte plus ou moins du but que l'on veut atteindre.

Affut Romme. Construction simple, solide et peu encombrante ; il se manœuvre plus facilement que l'ancien affût, à l'aide de ses leviers placés dans les anneaux carrés de la crosse. Son recul est moins vif que celui de l'affût ordinaire, et partant ses réactions sont aussi moins fortes. Sa vis de pointage, qui peut aisément être ôtée et remise en place, est d'un service très-commode, et a un grand avantage sur le coussin et le coin de mire qu'il faut souvent démarrer et amarrer, et qui sont gênans dans la batterie quand on tire à démâter. Le pointage latéral est plus facile et a un peu plus d'étendue que celui qu'on obtient avec l'affût ordinaire. D'ailleurs le mouvement auquel est soumis l'affût Romme, dans ce cas, est assez régulier pour pouvoir être considéré comme continu. Au reste le frottement de la crosse sur le pont est sujet à l'endommager.

Affut Marshall. Facile à charger, la bouche de la pièce

restant toujours à bonne hauteur après le tir. Laissant au chef de pièce, dans les pointages qui n'excèdent pas 12° à 13°, soit en chasse, soit en retraite, la faculté de suivre l'objet à battre et de faire feu dessus, lorsqu'il le juge à propos, sans jamais compromettre la sûreté des servans ; mais, quand les pointages latéraux doivent dépasser les limites qu'on vient d'indiquer, ou que l'on veut faire varier les pointages verticaux, la prépondérance de la culasse de la pièce se fait tellement sentir, que ce n'est qu'à l'aide d'efforts très-considérables qu'on parvient à exécuter ces mouvemens. Cet affût fatigue singulièrement sa brague lors du tir, et exige qu'on la raccourcisse de temps en temps, sans quoi la pièce est sujette à sauter par dessus la fourche mobile, et à tomber, la volée sur le pont, ce qui nécessite un peu de travail pour la remettre en place. Il est très-difficile à transporter d'un bord de la batterie à l'autre bord. Il ne peut être établi à terre pour attaquer ou défendre un poste qu'on voudrait enlever ou conserver, avantage dont jouissent les affûts Romme et marin ordinaire. Il ne donne pas un feu plus vif que ces deux derniers, surtout quand on fait varier le pointage, et il a l'inconvénient de conserver la bouche de la pièce tellement rapprochée de l'ouverture du sabord, que l'explosion est presque toujours suivie d'une épaisse fumée qui rentre en abondance dans la batterie, ainsi que nombreuses étincelles qui peuvent favoriser l'incendie. Le bruit de cette explosion est même très-incommode pour les servans de l'affût et pour ceux des pièces voisines. Enfin il exige pour ses manœuvres des hommes plus intelligens et plus exercés que les autres systèmes, et en aussi grand nombre.

Affut Ehrestham. Ce qui vient d'être dit de l'affût Marsall s'applique à l'affût Ehrestham, qui n'en diffère que par

la disposition de ses taquets de frottement, destinés à modérer son recul. Ces taquets remplissent, en effet, leur objet, mais ils compliquent considérablement la manœuvre. Il ne peut être transporté d'un bord à l'autre de la batterie, sans le secours d'un appareil propre à effectuer ce mouvement, ce qui porte à penser que l'affût Marshall, même tel qu'il est, devrait encore lui être préféré. Néanmoins la commission pense que les idées de ces deux auteurs méritent de devenir l'objet d'une nouvelle étude.

Affut Roquemaurel. Son pointage latéral ordinaire est un peu plus étendu que celui des autres affûts, et s'obtient sans secousse et d'un mouvement continu, mais ce mouvement, qui ne s'opère que très-lentement, exige que les servans préposés à l'exécuter soient toujours fortement penchés sur les leviers directeurs, position pénible et incommode. Il est très-encombrant dans la batterie et fatigue singulièrement le pont et la muraille, lors du tir, par ses fortes réactions qui, parfois, en le ramenant vers le sabord, ont occasioné des chocs du bourlet de la pièce contre la beauquière, assez forts pour l'endommager. Son châssis trop court ne permet pas de rentrer suffisamment le canon pour qu'on puisse le charger commodément. Ce manque de longueur du châssis est cause également que le recul n'ayant pas assez d'étendue, la brague a à supporter un très-grand effort. Cet affût manque de solidité dans plusieurs de ses parties, notamment dans son châssis qui a été brisé ou fortement endommagé en plusieurs endroits avant la fin des épreuves. Son transport d'un bord à l'autre ne peut s'opérer que difficilement et en beaucoup de temps, et il ne peut, pas plus que l'affût Marshall, être établi à terre. Nonobstant ces défectuosités, on ne peut



pas se dissimuler qu'il a dû coûter beaucoup d'études et de recherches à son auteur.

Comparant et balançant toutes les données qui précèdent, la commission estime qu'il n'y a pas lieu à utiliser, sur la flotte, les affûts Marshall, Erestham et Rauquemaurel. Quant à l'affût Romme, elle est d'avis que, dans le plus grand nombre de cas, il est supérieur à l'affût marin ordinaire, et qu'il pourrait avantageusement le remplacer sur les bâtimens de guerre.

Cependant, vu l'importance de la question et l'insuffisance de quelques mois d'épreuve, pendant lesquels il n'a pas été possible de rencontrer tous les incidens de mer et de combat d'où l'ancien affût est sorti, sinon à la complète satisfaction des marins, du moins de manière à justifier la confiance qu'ils lui ont accordée jusqu'à ce jour, la commission pense que, malgré la supériorité de l'affût Romme, il n'y a pas lieu à opérer cette subtitution immédiatement, et qu'avant d'adopter cet affût exclusivement pour le service des vaisseaux, on doit attendre que le temps ait sanctionné ses avantages; et, à cet effet, elle propose de ne le faire entrer que pour moitié dans l'armement d'un certain nombre de bâtimens de tous rangs, pris parmi ceux que les besoins du service appellent chaque année à prendre la mer.

AFFUTS DE CANON-OBUSIER DE 80.

La commission de la frégate *la Dryade*, dans le cours des expériences qui ont eu lieu sur les affûts de canon-obusier de 80, s'étant aperçue que le levier à deux roulettes, proposé par M. le chef de bataillon Marsilly, pour manœuvrer son affût, ne fonctionnait qu'imparfaitement, l'a fait remplacer par un autre levier muni d'une simple roulette, semblable

à celui qui entre dans l'armement de l'affût de la direction d'artillerie de Rochefort, en substituant, bien entendu, à la plaque à œillet de M. Marsilly, une installation analogue à celle adoptée pour ce dernier affût. La commission a, de plus, fait ajuster à l'affût de M. Marsilly des anneaux carrés de manœuvre, qui ont considérablement facilité tous ses mouvemens dans les exercices à feu et à blanc. Ces divers changemens ayant été opérés, les épreuves comparatives ont eu lieu entre les trois systèmes d'affût proposés pour canon-obusier de 80, et il a été reconnu :

1° Que chacun d'eux sortait de batterie et y était ramené avec une égale facilité ;

2° Que leur amplitude de pointage vertical et horizontal était à peu près la même ;

3° Que, pour manœuvrer convenablement chacun de ces affûts, le concours de quatorze hommes, y compris le chef de pièce et le pourvoyeur était nécessaire ;

4° Que, lors du tir de belle mer, au vent ou sous le vent, les trois systèmes d'affût ont toujours eu un recul modéré, le plus souvent sans réaction ;

5° Que, dans le tir de grosse mer, sous le vent, l'affût Marsilly et celui de la direction de Rochefort se comportent également bien ; mais que pourtant ce dernier a manifesté quelque tendance à basculer sur l'avant, mouvement qui, dans l'affût Romme, a été tellement prononcé, que ce n'est qu'avec beaucoup de difficulté, qu'après avoir complètement basculé, on a pu le remettre en position de pouvoir opérer la charge, pendant laquelle deux hommes ont dû peser sur les leviers de pointage pour empêcher cet accident de se reproduire[1] ;

(1) Depuis les expériences de LA DRYADE, M. le lieutenant-colonel Romme ayant apporté à son affût quelques modifications tendant à remédier à l'incon-

6° Que, lors du tir de grosse mer, au vent, l'affût Marsilly a constamment eu un recul et des mouvemens plus doux que les deux autres, qui, comme dans le tir sous le vent, ont encore montré une disposition à basculer sur l'avant, telle que la commission a été contrainte de suspendre les épreuves à l'égard de l'affût Romme, qui, soit qu'on le conduisît au sabord, soit qu'il y rentrât spontanément par l'effet du roulis, était sans cesse dominé par une forte tendance à tomber sur l'avant.

On pourrait remédier au défaut qu'on vient de signaler dans les affûts proposés par la direction d'artillerie de Rochefort et par M. Romme, en portant l'encastrement des tourillons un peu plus vers l'arrière; mais alors on pourrait craindre que ces affûts ne devinssent plus durs à manœuvrer.

Examinant ensuite chacun des trois systèmes en question sous le rapport de la construction, la commision a été amenée à reconnaître :

1° Que l'affût Marsilly, quoique ayant des proportions simples et légères, était cependant établi solidement et de manière à occasioner peu de dépense;

2° Que celui de la direction d'artillerie de Rochefort, également d'une construction assez simple, était pourtant beaucoup plus matériel que l'affût Marsilly, et par conséquent plus cher, et, comme on l'a vu plus haut, il a bien moins de stabilité que sa masse ne semble l'annoncer;

3° Enfin que l'affût Romme, qui se recommande aussi par un grande simplicité de construction et par l'emploi d'une vis de pointage, qui a sur l'usage du coussin et du coin

---

vénient signalé, le ministre a décidé que cet affût serait soumis à de nouveaux essais, concurremment avec l'affût Marsilly et un affût de 80, construit d'après l'ancien système.

de mire un avantage incontestable, a en outre, dans le cours des expériences, montré un peu plus de mobilité que les deux autres affûts; mobilité qui semblait d'abord devoir être en sa faveur dans certains cas, mais qui a complètement tourné à son désavantage, ainsi qu'on l'a vu plus haut dans le tir de grosse mer.

Par ces divers motifs, la commission a été unanimement d'avis que, dans l'état actuel des choses, l'affût d'obusier de 80, proposé par M. Marsilly et modifié comme il est dit ci-dessus, devait être préféré aux deux autres systèmes pour le service de la flotte.

AFFUTS DE GUNNADE ET DE CANON-OBUSIER DE 30.

Deux systèmes d'affûts ont été proposés pour chacune des bouches à feu en question, l'une par la direction d'artillerie de Rochefort, l'autre par M. le lieutenant-colonel Romme.

Celui que la direction d'artillerie de Rochefort a présenté pour la gunnade n'était autre chose que l'affût ordinaire pour canon de 18, auquel on avait adapté un mécanisme qui lui donnait une grande inertie; mais ce mécanisme ne fonctionnait qu'imparfaitement et était encore susceptible, en très-peu de temps, de cesser d'agir, soit à cause du gouflement du bois de l'affût soumis à l'influence de l'humidité, soit par l'action de la rouille dont on n'est pas maître de le garantir à bord; en sorte qu'il pourrait arriver qu'au moment de combattre le feu fût considérablement ralenti, si même il n'était entièrement arrêté, au moins pour quelques affûts pourvus de cette installation, qui d'ailleurs a le grave inconvénient d'entretenir sur le pont une humidité pernicieuse et d'empêcher qu'on puisse nettoyer dessous.

La direction de Rochefort a également proposé pour l'obusier de 30 un affût ordinaire de canon de 18, auquel elle n'a apporté d'autre modification que d'ouvrir l'encastrement des tourillons, de manière à pouvoir recevoir la pièce. Cet affût ne présente pas les inconvéniens signalés plus haut, mais lors du tir il éprouve un recul très-violent.

Les affûts proposés par M. le lieutenant-colonel Romme pour les deux bouches à feu susmentionnées sont parfaitement semblables ; ils sont d'une forme simple et d'une construction solide, et les épreuves comparatives auxquelles ils ont été soumis avec les affûts modifiés par la direction de Rochefort ont conduit aux résultats suivans :

1° Soit pour sortir de batterie, soit pour y rentrer, l'affût modifié pour obusier et l'affût Romme offrent une égale facilité ; mais ce dernier en présente plus que l'affût modifié pour gunnade ;

2° Que pour passer du pointage en chasse au pointage en retraite, *et vice versa*, l'affût Romme offre plus de mobilité que les deux affûts modifiés par la direction de Rochefort ;

3° Que le temps employé pour tirer un même nombre de coups soit de belle ou de grosse mer, a été notablement moins long avec l'affût Romme qu'avec les deux affûts modifiés.

Quant à ce qui concerne les pointages verticaux et horizontaux, les sabords auxquels ces divers affûts étaient installés ayant été construits pour recevoir des caronades, avaient des dimensions qui n'ont pas permis de s'assurer d'une manière précise de leur amplitude. Cependant on a pu se convaincre *a priori* que l'étendue du pointage vertical qu'on obtient avec l'affût Romme est toujours moindre que celle que donnent dans les mêmes circonstances les affûts de 18 modifiés.

Par ces divers motifs, la commission, tout en reconnaissant à l'affût Romme pour obusier et pour gunnade des avantages incontestables sur les deux affûts modifiés par la direction de Rochefort, pense néanmoins que ces avantages ne sont pas constatés par une assez longue expérience pour qu'on doive, dès à présent, adopter exclusivement le premier de ces affûts, et que, pour prendre une détermination irrévocable à ce sujet, il convient d'attendre que les bâtimens qui ont un armement mixte de l'un et de l'autre système aient fait connaître les résultats qu'on aura été à même d'obtenir plus en grand.

Arrivant ensuite à l'examen du mérite respectif des obusiers et des gunnades du calibre de 30, la commission a remarqué dans le cours de ses expériences que cette dernière pièce fatiguait beaucoup plus son affût et la muraille du bâtiment que la première, dont les reculs et les réactions qui les ont suivis ont constamment été moins forts; ce qui devait être, puisque l'axe des tourillons de la gunnade est dans le même plan que celui de la pièce, tandis que dans le canon-obusier ce même axe est placé plus bas. Au reste, l'une et l'autre bouche à feu a donné lieu à des reculs et à des réactions assez intenses pour qu'on fasse en sorte d'apporter soit dans les dimensions, soit dans la construction de leurs affûts des modifications qui tempèrent l'énergie de leurs mouvemens qui, dans la gunnade surtout, ont été, comme on vient de le dire, tellement violens, que, quoiqu'elle se recommande par des formes gracieuses et par des portées un peu plus considérables que celles de l'obusier, la commission n'hésite pas cependant à donner la préférence à cette dernière pièce, pour laquelle, toutefois, il est à propos d'arrondir la forme de la masse de mire et de la plate-bande sur laquelle elle repose, afin que, si au recul elles heurtaient contre



servans réunis dans la batterie. Puis elle y fit mettre le feu et prescrivit à l'un d'eux de saisir le projectile et d'aller le jeter à la mer par un sabord éloigné d'environ 7m, 50; ce qui fut exécuté avec facilité dans l'espace de 8''. Cette épreuve a été répétée plusieurs fois par divers servans, même des moins robustes, qui tous s'en sont acquittés très-aisément.

On a fait observer ensuite aux marins qui assistaient à l'épreuve que, tant que la caisse qui renfermait l'obus était fermée, il n'y avait aucun risque que la mèche prît feu; que, par conséquent, l'imflammation ne pourrait se déclarer que dans trois circonstances seulement, savoir : à l'instant où l'on ouvre la caisse sous la volée de la pièce ; en second lieu, dans le trajet que parcourt le projectile de la caisse à la bouche du canon ou de l'obusier, et enfin quand l'obus est introduit dans la pièce. La commission a recommandé, pour le premier cas, de saisir la caisse par les anses et de la jeter à la mer avec le projectile. Dans le second cas, de lancer également l'obus par le sabord, et, dans le troisième cas, de s'écarter promptement de la bouche à feu, dans laquelle le projectile en éclatant communiquerait probablement le feu à la charge, ce qui pourrait déterminer la rupture de la brague déjà en partie tendue par la rentrée de l'affût.

La commission passa ensuite aux autres épreuves prescrites par le programme, et en approchant les faits observés dans les diverses séances relatives à cet objet, elle fut amenée à en tirer les conséquences suivantes :

1° Que les fusées ordinaires mastiquées aux deux extrémités permettent presque toujours aux projectiles dans lesquels elles sont introduites d'atteindre le but sur lequel ils sont dirigés, avant d'éclater ; mais la commission n'ayant pas été à même de constater si les fusées s'enflamment tou-

jours, pense que des essais à ce sujet doivent être faits à terre, sur un emplacement où l'on pourrait observer l'effet de l'obus après sa chute ;

2° Que le canal des fusées ordinaires dans lesquelles on propose d'introduire des étoupilles en cuivre ou en papier, à l'instant de la charge de la pièce, étant susceptible de s'agrandir par le retrait du bois en se desséchant, il pourrait se faire qu'il restât entre ses parois et l'enveloppe de l'étoupille un jour suffisant pour donner au feu de la charge de la pièce un libre accès dans l'intérieur du projectile, et le faire éclater avant de sortir du canon ;

3° Que les étoupilles soit en cuivre, soit en papier, dont la durée n'est que de 20'', ayant toujours fait éclater les projectiles lancés soit par des canons, soit par des obusiers, il paraîtrait que leur longueur est insuffisante pour empêcher la communication du feu de la charge de la pièce à la poudre que renferme l'obus, avant qu'il ne sorte de la pièce ; qu'au contraire les étoupilles dont la durée est de 30 et de 40'', laissent au boulet creux le temps d'atteindre le terme de sa course avant qu'il n'éclate ; qu'au reste, indépendamment des difficultés qu'on peut rencontrer pour introduire cette espèce d'artifice dans les fusées en bois, à l'instant de la charge, il sera toujours, par les motifs exprimés en l'article précédent, d'un usage peu commode à bord des bâtimens de guerre, où l'on doit éviter aux hommes qui servent l'artillerie toute préoccupation qui compliquerait leurs mouvemens; que, par conséquent, jusqu'à ce qu'un moyen plus commode et plus sûr de communiquer le feu à la charge des projectiles ait été trouvé, on doit, dans l'état actuel des choses, préférer les fusées ordinaires qui, dans l'opinion de la commission, ne courent aucun risque de s'enflammer avant l'introduction de l'obus dans la pièce.

Quant à l'usage des boulets creux, en particulier, la commission est d'avis :

1° Qu'il est convenable que les bâtimens de guerre soient à même de lancer à l'ennemi, dans un combat ou sur une ville, quelques uns de ces projectiles, dont l'effet peut causer de grands désastres, s'ils atteignent le but sur lequel ils sont dirigés et qu'ils y éclatent;

2° Que cependant, attendu la longueur du temps et les précautions qu'exige l'emploi de cette espèce de boulet, on doit n'avoir à bord qu'un nombre très-limité de bouches à feu qui leur soient spécialement destinées, aussi long-temps, toutefois, que les moyens d'inflammation ne seront pas perfectionnés, ce qui doit faire désirer qu'on poursuive les recherches sur les boulets à percussion;

3° Que renfermés dans des boîtes en bois, leur séjour à bord n'offre pas plus de danger que la poudre contenue dans des caisses en cuivre. Mais qu'il convient, cependant, qu'ils soient placés dans un local particulier, éloigné, autant que possible, de la soute aux poudres;

4° Que les difficultés qu'on rencontre pour introduire quelques uns de ces projectiles dans les g unnades et dans les canons-obusiers de 30 sembleraient annoncer qu'il est nécessaire de modifier le diamètre de ces pièces, si l'on veut tirer en même temps ces sortes de boulets avec ces bouches à feu et les canons ordinaires du même calibre; ou bien qu'il conviendrait peut-être d'installer leur sabot d'après une des dispositions adoptées à Gâvres, pour le tir des obus à percurssion, ce qui dispenserait de l'emploi des bandelettes dont l'épaisseur diminue très-sensiblement le vent du projectile.

AMORCES FULMINANTES.

Deux espèces d'amorces fulminantes ont été employées concuremment dans le cours des expériences de tir qui ont eu lieu à bord de la frégate *la Dryade*, les unes recouvertes en papier-parchemin et les autres terminées par un godet en crin. Ces deux espèces d'artifices ont donné des résultats également satisfaisans, sous le rapport de l'infaillibilité de l'inflammation; mais on a remarqué que les amorces avec godet en crin sont susceptibles de perdre leur fulminate, qui n'est retenu au godet que par son adhérence naturelle, tandis que, dans celles en papier-parchemin, il est recouvert de manière à ne pouvoir se détacher de l'étoupille. Un autre inconvénient des amorces en crin, c'est que la fulminate placée sur le godet, ayant plus de saillie que dans les amorces recouvertes en papier-parchemin, est sujet à être rencontré par le verrou du percurteur, qui, lorsqu'on le pousse sur la lumière, enlève quelquefois la pâte fulminante. Enfin on doit supposer que les amorces en papier-parchemin sont moins exposées à être altérées par l'influence atmosphérique que celles en crin, qui sont sans cesse en contact avec l'air des caisses qui les renferment, bien que les unes et les autres, après un séjour de six mois à bord de la frégate, n'aient présenté aucun signe de détérioration.

En conséquence, vu le bon usage de ses artifices, constaté dans le cours des épreuves du tir, la commission estime qu'ils doivent être adoptés pour le service de l'artillerie navale, à l'exclusion des capsules en cuivre, qui présentent un danger réel pour les servans des pièces, et, d'après les considérations ci-dessus, elle est également d'avis que les amorces recouvertes en papier-parchemin doivent être préférées à celles avec godet en crin.

VALETS DE DIVERSES ESPÈCES.

Sans entrer dans le détail des diverses expériences qui ont été faites à bord de *la Dryade* sur les valets ordinaires, *estropes* et *erseaux*, à l'égard desquels la commission avait à émettre son avis, on se bornera à consigner ici les résultats auxquels elle a été conduite.

1° Les valets ordinaires sont d'autant plus sujets à perdre leur forme cylindrique, qu'ils sont d'un plus fort calibre, ce qui les rend alors difficiles à introduire dans la pièce ;

2° Lorsqu'ils conservent leur forme primitive, ils ne sont pas plus facilement introduits dans la bouche à feu que les nouveaux valets ;

3° Ils ne présentent pas plus d'adhérence aux parois de la pièce que les valets estropes et erseaux, et dans plusieurs cas ils en ont présenté moins ;

4° Ils sont plus encombrans, plus chers et plus susceptibles de favoriser l'incendie que ces derniers ;

5° Déposés dans un lieu humide, ils s'échauffent et se détériorent plus promptement que les valets erseaux et estropes, et, dans les colonies, ils servent aussi de refuge à des insectes pernicieux dont ils favorisent la reproduction.

Par ces divers motifs, la commission estime que le service étant suffisamment assuré avec les nouveaux valets, il y aurait avantage à renoncer aux anciens. Quant au mérite respectif des valets erseaux et estropes, elle pense qu'ils sont tous deux d'un bon service, que cependant ces derniers sont plus susceptibles de perdre leurs dimensions, et de se durcir par l'influence de l'humidité atmosphérique, et moins faciles à saisir avec le tire-bourre, dont les pointes s'engagent au contraire très-facilement dans le transfilage des valets erseaux auxquels elle donne la préférence.

PROGRAMME N° 3.

HAUSSES MARINES.

Cinq systèmes de hausses ont été déférés à l'examen de la commission de la frégate *la Dryade*, afin de constater leur solidité ainsi que leur commodité pour le service du tir à la mer. Ces cinq appareils, ainsi qu'il est dit au programme, ont été proposés par MM. Jure, Romme, Deshays, Roche et Lugeol. Considérés d'abord sous le point de vue de la solidité et de la construction, chacun d'eux a donné lieu aux observations suivantes.

Hausse Jure. — Construction simple et solide, se prêtant parfaitement au service du bord. Sa graduation, qui est déjà très-commode et facile à faire comprendre aux servans, le deviendrait encore davantage si, au lieu de mettre les divisions pour les charges au 1/3, et au 1/4 sur les deux faces opposées, on les réunissait, dans le cas où ces deux graduations seraient reconnues indispensables, sur la face qui regarde le chef de pièce, en les séparant, bien entendu, par une forte rainure tracée sur le milieu de cette face. Le côté opposé pourrait être réservé pour les indications qui conviendraient aux autres projectiles : peut-être y aurait-il lieu de substituer à la vis de pression actuelle, qui sert à arrêter le curseur dans son mouvement ascensionnel, une autre vis en forme de bouton guilloché sur les bords, et qui, pouvant être facilement serrée avec le pouce et l'index, dispenserait d'avoir recours au cabillot du cordon du percuteur, qui se trouve quelquefois embarrassé dans ce cordon. La hausse supplémentaire, qui se meut dans la tige du curseur, n'est pas d'un usage plus compliqué pour les chefs de

pièce, que la hausse proprement dite; mais il serait à désirer que sa graduation fût plus visible qu'elle ne l'est maintenant.

Hausse Romme. — Construction simple et ingénieuse, paraissant offrir une solidité suffisante pour résister à l'action d'un tir prolongé et aux chocs des corps étrangers susceptibles de l'atteindre dans les cas ordinaires. Son mode de graduation, qui a l'avantage d'être très-apparent, et par conséquent facile à distinguer, a l'inconvénient d'exiger l'emploi d'une table de portée pour déterminer l'angle correspondant à la distance du point à battre : il serait bien plus commode si les divisions exprimaient des encablures. Il serait également à propos de faire disparaître toutes les découpures en petits arcs qui indiquent des fractions d'angles, et qui papillotent à l'œil du chef de pièce, de manière à lui fatiguer la vue et à l'induire en erreur.

Hausse Deshays. — Le grand nombre de coups tirés par les pièces sur lesquelles ce système de hausses était ajusté atteste suffisamment sa solidité. Sa construction, quoique simple, laisse cependant quelque chose à désirer : ainsi, par exemple, sa partie supplémentaire, dans l'état actuel, est sujette à vasciller à droite et à gauche dans ses coulisses, ce qui équivaut, lors du pointage, à un accroissement d'inclinaison dans l'axe des tourillons. On remédierait à cet inconvénient en donnant plus de longueur à ces coulisses, et en les ajustant avec assez de précision pour maintenir la hausse supplémentaire parfaitement droite, sans toutefois l'empêcher de monter et de descendre librement : la division de cette hausse en centimètres a, comme la précédente, le désavantage d'exiger l'emploi d'une table de portée lorsqu'on veut s'en servir. La graduation en encablures paraît devoir

être préférée comme plus familière aux marins. Il serait à propos surtout que cette graduation fût plus apparente qu'elle ne l'est sur la hausse dont s'est occupée la commission. Les écroux à oreilles, qui servent à assujettir la partie mobile de la hausse dans ses divers mouvemens, gênent le pointage, et sembleraient pouvoir être avantageusement remplacés par des écroux ronds qui, à la vérité, rendront peut-être le service de la hausse moins commode : ainsi que l'avait pressenti l'auteur, son fronteau de mire placé sur la tulipe de la pièce est exposé à être brisé lors du tir, et, de plus, il gêne la main gauche du premier servant de droite, lorsqu'il exécute la charge : en le transportant, comme dans les autres systèmes, vers la fin du renfort, on éviterait ces deux inconvéniens, mais alors il faudrait apporter des modifications notables dans l'instrument.

Hausse Roche. — Cette hausse, qui paraît suffisamment solide pour satisfaire aux exigences du service, est disposée à peu près comme celle de M. le capitaine Deshays : cependant il conviendrait que, comme dans cette dernière, la partie supplémentaire fût adhérente au système. La commission ne partage point l'avis de l'auteur sur l'ouverture à jour du curseur de sa hausse et de son fronteau de mire. Elle pense au contraire que cette disposition peut induire en erreur le chef de pièce sur la véritable position de l'objet à battre, et qu'il est préférable qu'il ne l'aperçoive que quand la hausse lui indique le moment favorable pour faire feu. Ainsi, il conviendrait que le curseur fût plein, et que le fronteau de mire fût simplement terminé par un petit bouton légèrement ouvert par un cran.

Hausse Lugeol. — Appareil compliqué de tubes et de vis qui, pour être mis en mouvement, demandent, de la part

du chef de pièce, adresse, grande habitude de maniement et attention soutenue pour ne pas se tromper dans le choix des vis de pressions qui doivent être mises en usage; et en supposant toutes ces facultés réunies chez le même individu, le temps nécessaire pour obtenir un pointage quelconque avec cet instrument sera toujours beaucoup plus long qu'avec tous les autres systèmes indistinctement. La hausse de M. Lugeol, outre la complication de sa construction, a, de plus, le désavantage d'être peu solide et d'être susceptible d'être brisée ou faussée par les chocs les plus ordinaires. Au reste, l'auteur paraît avoir reconnu lui-même une partie des défauts de son instrument, puisqu'il en présente un autre où les tubes, qui entrent les uns dans les autres, sont remplacés par une tige qui exigerait qu'on perçât un trou dans le cul-de-lampe du canon, opération que le ministre n'a pas voulu autoriser.

Examinant les principes sur lesquels repose chacune de ces hausses, la commission a remarqué que MM. Romme et Deshays ont établi leur appareil de manière à ce que, quelle que fût l'inclinaison des tourillons, la ligne de mire fût toujours parallèle à l'axe de la pièce, en sorte que, théoriquement parlant, le projectile n'éprouvât aucune déviation latérale sensible. M. Romme ayant disposé la hausse de manière que, pour un angle de tir donné, le point de mire fût précisément à l'extrémité d'une ligne qui formât la tangente de cet angle, et cela quelle que soit l'inclinaison des tourillons, a donné à son système tous les caractères qui constituent la hause marine. M. Deshays a terminé le curseur de la sienne par un seul arc décrit avec un rayon égal à la moyenne entre le *maximum* et le *minimum* d'élévation qu'il pouvait atteindre, en sorte que son instrument est plus que le précédent susceptible de donner des erreurs en hauteur ; mais

ces erreurs sont peu de chose. Dans l'un et l'autre système, le chef de pièce doit déterminer le point de mire sur la hausse, en menant mentalement par un point de repère donné sur la culasse un plan vertical parallèle à l'axe de la pièce. Or, on conçoit que dans un combat et avec les mouvemens auxquels le bâtiment est ordinairement soumis, les hommes préposés à faire usage de ces sortes d'appareils conserveront rarement assez de liberté d'esprit pour reconnaître, même approximativement, le point cherché.

M. Roche qui, avant les deux auteurs précédens, avait déjà indiqué le principe sur lequel ils se sont appuyés, l'a appliqué à sa hausse d'une manière moins satisfaisante.

M. le colonel Jure, après avoir demandé que les bandes blanches et noires qui étaient tracées sur le chapeau de la hausse et sur le fronteau pour guider le chef de pièce dans le choix de sa ligne de mire, quand les tourillons seraient inclinés, fussent effacées, a prescrit de mener à l'avenir la ligne de mire par les points les plus élevés du fronteau et du chapeau. Ce nouveau mode de pointage étant sujet à conduire à des erreurs latérales assez considérables et absolument les mêmes que celles que donnerait la ligne de mire dirigée par le milieu de la hausse et du fronteau, il s'ensuit qu'il est préférable de se servir de ces deux points qui peuvent toujours être rendus très-apparens et que, par conséquent, on pourrait, dès à présent, supprimer les portions circulaires de l'appareil et la réduire aux deux points en question.

Le principe sur lequel repose la hausse de M. Lugeol est absolument le même que celui dont s'est servi M. le colonel Jure.

Ainsi, d'après ce qui précède, la commission a été amenée à conclure qu'aucun des systèmes de hausses proposés ne remplit complètement les conditions que comporte la hausse

marine. Mais elle pense que, pour le moment, on pourrait se contenter d'instrumens qui, sans donner une précision mathématique dans les résultats, ne donneraient lieu qu'à des erreurs susceptibles d'être négligées dans la pratique sans trop d'inconvéniens. Les hausses de MM. Romme et Deshays rempliraient à peu près ce but si elles n'étaient atteintes de différentes défectuosités qui ont été signalées dans les procès-verbaux. Celles de M. le colonel Jure étant dans ce moment ajustées sur un assez grand nombre de bouches à feu à bord des bâtimens armés, la commission estime qu'on pourrait provisoirement les utiliser ainsi que celles qui existent dans les arsenaux, en se rappelant que, pour une portée de 1,200 mètres et une inclinaison de 10° dans l'axe des tourillons, la déviation latérale, pour le canon de 30, n'excède pas 10^{m}, 96, et la dépression 1^{m}, 13.

PROGRAMME N° 4.

ESSAI D'UNE BRAGUE DANS LE COMMETTAGE DE LAQUELLE IL ENTRE DU CAOUTCHOUC.

Deux bragues de l'espèce susmentionnée, pour caronade de 30, ont été présentées à l'examen de la commission, l'une d'elles avait été congrée avec de la tresse plate et recouverte d'une fourrure faite avec de la ligne. Toutes deux ayant été installées sur deux caronades voisines, ont été soumises à l'action du tir avec charge ordinaire de combat. Dès le premier coup, on s'est aperçu de la rupture de plusieurs fils de caret dans les deux bragues, à environ dix pouces de chaque côté du trou de brague placé sur le bouton de culasse. Le tir ayant continué, le désordre qu'on avait remarqué dans le

commettage au commencement des expériences a toujours été croissant ; et enfin, après avoir tiré chacune six coups avec la charge mentionnée ci-dessus, ces deux bragues ont été complètement rompues, ce qui a porté la commission à conclure que cette espèce de cordages n'était nullement propre au service de l'artillerie navale, et qu'il n'y avait par conséquent plus lieu de s'en occuper ; car en supposant même qu'on multipliât le nombre de fils de caoutchouc, il est probable qu'on augmenterait peut-être la résistance de cette espèce de cordage ; mais il ne serait pas d'un meilleur usage, attendu que l'excessive réaction qu'il occasionerait sur l'affût mettrait celui-ci promptement hors de service, ainsi qu'on peut le présumer d'après les mutilations éprouvées par ceux qui ont servi aux épreuves.

ESSAI D'UN COIN DE MIRE A VIS HORIZONTALE POUR AFFUT DE CARONADE.

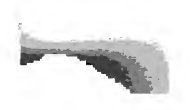
Le coin de mire à vis horizontale proposé par M. Gueydon, lieutenant de vaisseau, ayant été soumis aux épreuves prescrites par le programme n° 4, la commission a trouvé qu'il était d'un service commode, mais qu'il procurait à la pièce moins d'amplitude de pointage vertical que la vis ordinaire, et que le temps employé pour opérer ce pointage était à peu près le même dans l'un et l'autre cas. Quant à la solidité, elle a été trouvée moindre que celle de la vis ordinaire ; mais il a été reconnu qu'elle pouvait être augmentée en disposant le fil du bois parallèlement à la face supérieure du coin et en la garnissant de ferrures un peu plus fortes. On doit encore faire observer que l'installation du coin de M. Gueydon exige qu'on entaille assez profondément la semelle pour y pratiquer la coulisse dans laquelle se meut

l'écrou, ce qui, en affaiblissant l'affût dans cette partie, permet à l'eau d'y séjourner et par conséquent de le pourrir en peu de temps. D'après ces considérations, la commission est d'avis que, tel qu'il lui a été présenté, le coin de mire de M. de Gueydon ne peut être avantageusement substitué à la vis de pointage ordinaire, mais que cependant il serait à désirer que de nouveaux essais fussent faits sur cet appareil, lorsqu'il aura reçu les améliorations dont il paraît susceptible.

BRAGUE PARTIE EN CHAINE ET PARTIE EN CHANVRE.

La brague partie en chaîne et partie en cordage a été proposée par M. le lieutenant-colonel Romme, pour le canon monté sur son système d'affût. Pour l'installer, on l'a fait passer dans le trou de brague de la culasse, de manière à ce que la partie en corde embrasse le cul-de-lampe, et que les deux bouts en chaîne viennent se réunir à l'aide de deux manilles dans un piton à fourche placé au dessous du seuillet de sabord.

Lorsqu'on conduit la pièce en batterie, cette brague vient se ployer seule sans la volée du canon par l'effet de son propre poids, sans le concours des deux premiers servans, et laisse par conséquent à ceux-ci la faculté de se porter aux palans de côté pour aider à remettre l'affût au sabord, ce qui permet de diminuer les équipages actuels de deux hommes sans que le service en souffre. Cette brague, qui a toujours permis à l'affût d'avoir un recul régulier, paraît cependant être cause que la crosse exerce sur le pont une pression plus forte que quand on fait l'usage de la brague ordinaire, ce qui a l'inconvénient d'endommager quelquefois les bordages. On atténuerait probablement ce défaut en pla-



çant le piton à fourche le plus haut possible dans la vaigre bretonne; car, alors les deux côtés de la brague ayant moins d'inclinaison, la pression verticale exercée par la crosse de l'affût serait nécessairement moins forte.

Lors du tir oblique, la brague étant retenue par un seul piton à fourche, est toujours également tendue, et par conséquent moins susceptible de favoriser les déviations des affûts au recul, considération qui n'est pas sans importance.

Par ces motifs, la commission est d'avis qu'il serait avantageux d'appliquer, au moins provisoirement, la brague partie en chaîne et partie en cordage de M. Romme, aux affûts proposés par cet officier supérieur, jusqu'à ce qu'un certain nombre de ces affûts, entrant dans l'armement de plusieurs bâtimens de la flotte, ait confirmé, par des expériences faites plus en grand, les résultats obtenus sur la frégate *la Dryade*, ce qui permettrait l'adoption définitive de cette brague. La commission a encore émis le vœu que le piton à fourche unique, auquel la brague est fixée par ces deux extrémités, reçût des dimensions assez fortes et fût fabriqué avec du fer de première qualité, afin qu'on n'ait point à redouter les embarras que causerait sa rupture dans un combat.



TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DIX-NEUVIÈME VOLUME.

NUMÉRO 55.

Manuel historique de la Technologie des Armes à feu, par M. le docteur Moritz Meyer, capitaine prussien, traduit de l'allemand, par M. Rieffel, professeur à l'école d'artillerie de Vincennes (avec des annotations et des additions du traducteur). 2e partie : 1764 à 1785........ 5

Aide-Mémoire de l'Ingénieur militaire, par M. Grivet, capitaine du Génie. — Livre second : *Sciences auxiliaires*. — Chapitre second : *Mécanique*. — *Principes généraux*.............................. 65

Composition des forces (*V. pl. III*)............................ 68

Centres de gravité.. 75

Théorème de Guldin.. 78

Mouvemens variés.. 79

Équilibre des Fluides....................................... 84

Des Liquides.. 85

De l'Air.. 86

Des Solides plongés dans un liquide......................... 88

Mouvement des Liquides...................................... 90

Remarques sur une notice concernant le mode de chargement des canons du général Navarro, insérée dans le Journal des Armes Spéciales, par un ancien officier d'artillerie espagnole........................ 95

Détails sur l'état actuel du mécanisme en question.................. 97

Disque et sa queue (*fig*. 1, 2, 3). (pl. 7)......................... 98

De la hampe (*fig*. 4, 5, 6)....................................... 99

Des ressorts (*fig*. 7, 8, 9)....................................... 101

Du canon (*fig*. 10, 11, 12)....................................... 103

Service du mécanisme (*fig*. 13, 14, 15, 16, 17)................. 104

De l'influence du moral des Troupes, par M. Roguet, lieutenant-colonel du 18e léger.. 108

No 1er. — De l'influence des subalternes sur les succès militaires. 109

No 2me. — Les grands capitaines ont été heureux ou malheureux avec de bonnes ou de mauvaises troupes........................... 127

Recherches historiques sur l'École de Mars, créée en 1794, par M. le général Bardin... 141

Nota. — A cette livraison sont jointes les pl. 3 et 7.

NUMÉRO 56.

Mauuel historique de la Technologie des armes à feu, par M. le docteur Moritz Meyer, capitaine prussien, traduit de l'allemand, par M. Rieffel, professeur à l'école d'artillerie de Vincennes (avec des annotations et des additions du traducteur). 2e partie : 1785 à 1805......... 145

Expériences comparatives entre des Bouches à feu en fonte de fer, d'origines française, anglaise et suédoise (avec dessins). Décembre 1836. 209

Rapport.. 209

Programme des épreuves à faire subir aux Bouches à feu en fonte de fer, coulées en Suède, en Angleterre et en France, pour le compte de la Marine royale.. 213

Épreuves comparatives entre des Bouches à feu, de modèles français, coulées en Angleterre, en Suède et en France...................... 220

Tableau faisant connaître le signalement des diverses Bouches à feu présentées aux épreuves comparatives............................ 222

Tableau présentant le résultat sommaire de la première série d'épreuves.. 228

Tableau synoptique représentant les résultats des épreuves faites à Gâvres, en 1836, sur les Bouches à feu, de modèles français, coulées en Angleterre, en Suède et en France................................ 236

Rapport au conseil des travaux de la Marine, au sujet d'une épreuve à outrance sur des Canons français et étrangers en fonte de fer.......... 237

Canons de 8 long... 244

Canons de 18 court... 245

Canons-obusiers de 30.. 246

Conseil des Travaux de la Marine. — Extrait du registre des délibérations. — Séance du 18 mars 1837.................................. 249

Considérations générales sur les Troupes à cheval, par M. Ch. de Tourreau, capitaine de cavalerie.................................. 251

Nota. — A cette livraison sont jointes les planches 1, 2, 3, 4 et 5 des Canons.

NUMÉRO 57.

Manuel historique de la Technologie des Armes à feu, par M. le docteur Moritz Meyer, capitaine prussien, traduit de l'allemand, par M. Rieffel, professeur à l'école d'artillerie de Vincennes (avec des annotations et des additions du traducteur). 2e partie : 1801 à 1812........ 265

Expériences faites à Brest, en janvier 1824, *du nouveau système de forces navales*, proposé par M. Paixhans, chef de bataillon d'artillerie de terre.. 313

Tableau des expériences.................................. 316

Note historique sur le tir à boulets rouges, par M. Massé, lieutenant-colonel d'artillerie de Genève.................................. 326

Notice historique sur les Ponts militaires.......................... 329

Passage du Rhin, par Jourdan, en 1795.......................... 357

Expériences auxquelles ont été soumis, en 1835, *à bord de la frégate* la Dryade, *divers objets relatifs à l'Artillerie*..................... 361

PROGRAMME N° 1. — Affûts de canons de 30.................... 363

Affûts de canon-obusier de 80............................ 368

Affûts de gunnade et de canon-obusier de 30................ 371

Coin d'arrêt.. 374

Percuteurs.. 375

PROGRAMME N° 2. — Projectiles creux munis de fusées de diverses espèces.. 375

Amorces fulminantes...................................... 379

Valets de diverses espèces................................ 380

PROGRAMME N° 3. — Hausses-Marines........................... 381

PROGRAMME N° 4.—Essai d'une brague dans le commettage de laquelle il entre du caoutchouc.. 386

Essai d'un coin de mire à vis horizontale pour affût de caronade. 387

Brague partie en chaîne et partie en chanvre................... 388

FIN DE LA TABLE DU DIX-NEUVIÈME VOLUME.





In Memory of
STEPHEN SPAULDING
1907 – 1925
CLASS of 1927
UNIVERSITY OF MICHIGAN

